



Université de Poitiers

UFR Lettres et Langues

Master 2 « Ingénierie des Médias pour l'Éducation »

Recherche-action

**Mise en place d'une classe inversée, en mathématiques,
avec des élèves de collège :
à la recherche d'un dispositif efficace**

Frédéric Robert

Sous la direction de Monsieur Bruno Devauchelle

Membres du Jury :

Mesdames Fabienne Lancella, Stéphanie Netto et Monsieur Bruno Devauchelle

Septembre 2014

©2014 Université de Poitiers

Remerciements

Pour m'avoir accompagné tout au long de la rédaction de cet exercice, je tiens tout particulièrement à remercier mon directeur de mémoire, Monsieur Bruno Devauchelle pour sa disponibilité et son soutien ainsi que pour ses nombreux conseils de lecture et orientations de recherche.

Merci également à toute l'équipe du Master « Ingénierie des Médias pour l'Éducation » de l'Université de Poitiers pour son accompagnement performant tout au long de la formation.

Cette recherche-action a pu être menée sur le terrain grâce au collège Notre-Dame des Miracles de Mauriac. Merci à son chef d'établissement, Madame Chantal Desmarie, pour m'avoir accordé la liberté nécessaire à la mise en place de ce dispositif ; merci également à l'organisme de gestion du collège et notamment à son président Monsieur Jean-Louis Alric ainsi qu'à l'ensemble du conseil d'administration pour leur écoute et leur soutien. Enfin, un grand merci à « mes » élèves de quatrième pour avoir « jouer le jeu » et m'avoir ainsi permis de mener à bien cette expérimentation.

Je souhaite aussi remercier l'organisme de formation Formiris, et tout particulièrement Madame Agnès Ravoux, pour son accompagnement et son aide dans la mise en place de mon projet de reprise d'études.

De plus, je remercie très chaleureusement Claude pour l'impulsion donnée, Thibaut pour son soutien technique, Françoise pour ses conseils linguistiques et Christine pour la relecture de ce travail.

Enfin, je viens remercier très affectueusement ma compagne Sandrine pour m'avoir soutenu tout au long de cette formation, pour sa patience et ses multiples lectures et relectures.

Résumé

Avec l'avènement des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE), la réalité quotidienne des salles de classe évolue et des dispositifs plus ou moins innovants se mettent progressivement en place. L'un d'eux, la classe inversée, bénéficie d'une image plutôt positive par le traitement médiatique qui en est fait. La mise en place d'un tel dispositif, en mathématiques, pour une classe de quatrième a été l'occasion de s'intéresser aux contextes qui ont conduit à la mise en lumière de cette pratique ainsi qu'aux concepts qui lui sont rattachés. La recherche-action menée, par la mise en place de différents outils et schémas organisationnels et au regard des avantages et défis observés au cours de sa pratique, a permis d'établir le modèle d'un dispositif fonctionnel ayant été bien reçu par les élèves et les familles. Ce modèle se veut réaliste et rattaché au courant explicite de l'enseignement.

Mots-clés

TICE, classe inversée, enseignement explicite, recherche-action, collège, mathématiques.

Abstract

With the advent of Information and Communication Technologies for Education (ICTE), the daily reality of learning situations evolve and more or less innovative plan are gradually up. One of them, the flipped classroom, has a rather positive image in the media coverage that is made. The establishment of such a plan in mathematics for 13 to 14 years old students in a middle school was an opportunity to focus on the context that led to the lighting of this practice and the concepts attached to it. Action research conducted by the introduction of different tools and organizational patterns and to the benefits and challenges observed in his practice, has established the model of a functional device which has been well received by students and families. This model is realistic and attached to the explicit teaching.

Key words

ICTE, flipped classroom, explicit teaching, action research, middle school, mathematics.

Sommaire

Introduction.....	8
--------------------------	----------

Le cadre contextuel.....	11
---------------------------------	-----------

1. Collège unique et liberté pédagogique	12
1.1 Le collège à la fin du XIX ^{ème} siècle, début du XX ^{ème}	12
1.2 Les réformes du XX ^{ème} siècle.....	13
1.3 La forme scolaire.....	14
1.4 Liberté pédagogique	15
1.5 La pédagogie différenciée.....	18
2. L'École à l'ère du numérique	19
2.1 Le déploiement du numérique à l'école.....	20
2.2 L'enseignant et le numérique	25
2.3 Les élèves et le numérique.....	26
3. L'implication	28
3.1 Le professeur.....	28
3.2 L'établissement	29
3.3 Les élèves.....	29

Le cadre conceptuel.....	31
---------------------------------	-----------

1. Dualité enseignement, apprentissage	32
1.1 Le triangle pédagogique	32
1.2 Les paradigmes de l'enseignement et de l'apprentissage	33
1.2.1 La paradigme de l'enseignement	34
1.2.2 Le paradigme de l'apprentissage	35
1.3 D'un paradigme à l'autre.	36
2. Enseignement et transmission.....	38
2.1 L'enseignement traditionnel	38
2.2 L'enseignement explicite.....	41

3. La classe inversée.....	43
3.1 Les fondements de la classe inversée	43
3.1.1 Classe inversée et les médias comme outils de diffusion.....	43
3.1.2 Classe inversée et la technologie au service des apprenants	45
3.1.3 Classe inversée et l'activité des élèves au sein de la classe	46
3.1.4 Classe inversée et la progression individuelle des apprenants	47
3.1.5 Classe inversée et les expérimentations récentes.....	48
3.2 Le concept de classe inversée	50
La problématique	55
La méthodologie	57
1. Recherche-action, controverses et interrogations.....	58
2. L'expérimentation réalisée	61
2.1 Réflexions sur le dispositif à mettre en place.....	61
2.2 Le dispositif retenu	65
3. Le recueil et l'analyse des données	70
3.1 Recueil des données	70
3.2 Analyse des données.....	70
L'expérimentation, résultats et analyse	73
1. Chronique de l'expérimentation : analyse itérative de l'action	74
1.1 Séquence d'apprentissage n°1	74
1.2 Séquence d'apprentissage n°2.....	78
1.3 Séquence d'apprentissage n°3.....	81
1.4 Séquence d'apprentissage n°4.....	84
1.5 Séquence d'apprentissage n°5.....	87
2. Suivi longitudinale de l'expérimentation et éléments de synthèse.....	89
2.1 Les problèmes rencontrés pour regarder les vidéos.....	89
2.2 La transmission du savoir	92
2.2.1 La longueur des vidéos	92
2.2.2 L'absence de feedback synchrone	92

2.3 Les tests	93
2.4 Les forums	95
2.5 Les travaux collaboratifs.....	97
2.6 Les corrections	98
3. Les parents et l'expérimentation.....	100
4. Proposition d'un dispositif efficace.....	103
5. La classe inversée et l'enseignement explicite	107
Conclusion	111
Bibliographie et webographie	116
Annexes.....	126
Annexe 1 : site http://mathspro.monsite-orange.fr/	127
Annexe 2 : site www.mathspro.fr	128
Annexe 3 : Exemple d'organisation d'une capsule vidéo	129
Annexe 4 : questionnaire élèves n°1	130
Annexe 5 : questionnaire élèves n°2	132
Annexe 6 : questionnaire élèves n°3	134
Annexe 7 : questionnaire élèves n°4.....	136
Annexe 8 : questionnaire élèves n°5.....	138
Annexe 9 : grille d'entretien élèves	140
Annexe 10 : questionnaire parents	141
Tables.....	143
1. Liste des schémas.....	144
2. Liste des tableaux.....	145
3. Liste des graphiques	146
4. Liste des illustrations.....	147
5. Liste des acronymes	148

Introduction

Introduction

A l'heure actuelle, l'hétérogénéité des classes du collège unique est l'un des défis essentiels à relever. La pratique, au quotidien, d'une pédagogie différenciée, dans un enseignement traditionnel, semble relever d'une mission difficilement tenable tant par la complexité des stratégies nécessaires que par la masse de travail et l'énergie demandées.

L'avènement des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) offre des perspectives intéressantes quant à la différenciation de l'accompagnement proposé mais sa pénétration au sein des classes se réalise progressivement en fonction des moyens et des projets de chaque établissement. Ces technologies paraissent toutefois aujourd'hui être bien installées chez les particuliers. Leur usage, en dehors de la classe, ne semble pas devoir poser trop de difficultés.

Les missions du professeur¹ exerçant dans le secondaire sont multiples : instruire, contribuer à l'éducation et à l'insertion sociale et professionnelle des élèves qui lui sont confiés.

Du point de vue de l'instruction : transmission du savoir, de méthodes, accompagnement des élèves, remédiations, évaluations font partie des missions que le professeur doit remplir au quotidien afin de former au mieux ses élèves. Cependant, la complexité et la charge de travail demandées, l'évolution des élèves, les incessantes nouvelles directives de l'institution, ne permettent pas toujours au maître de proposer un enseignement efficace et nécessite toujours plus de temps.

Afin de proposer un meilleur accompagnement pour chaque élève, l'activité transmissive du professeur peut être délocalisée et avoir lieu en dehors de la classe alors que la mise en pratique et la résolution de problèmes peuvent s'effectuer en son sein en présence du maître : telle est l'idée de base de la classe inversée.

¹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2009). *Mission des professeurs exerçant en collège, lycée d'enseignement général et technologique ou en lycée professionnel*. Récupéré le 05 juillet 2014 du site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid48005/mission-du-professeur-exercant-en-college-en-lycee-d-enseignement-general-et-technologique-ou-en-lycee-professionnel.html>

Introduction

En expulsant l'activité de transmission du savoir en dehors de la classe, le dispositif de classe inversée semble être en mesure de pouvoir accorder davantage de temps au maître pour un accompagnement plus individualisé de ses élèves.

On peut alors s'interroger sur les outils à mettre en œuvre et leur organisation au sein du scénario pédagogique afin d'optimiser un dispositif de classe inversée. Peut-on alors tenter de définir, par l'expérimentation menée par un professeur de mathématiques, un modèle de classe inversée tenant toutes ses promesses ? Le dispositif de classe inversée peut-il s'intégrer à un enseignement transmissif, à tendance explicite ?

Après avoir exposé le contexte dans lequel s'est déroulée cette expérimentation, en précisant notamment les différentes étapes et éléments qui nous ont conduits à mener cette recherche-action, nous aborderons les paradigmes d'enseignement et d'apprentissage dans leur dualité, les méthodes d'enseignement traditionnel, encore très présentes dans nos établissements scolaires, et le courant explicite dans lequel nous nous situons. Nous tenterons également de définir le concept de classe inversée en ayant pris soin de fournir différentes pistes permettant un éclairage sur ses fondements. Puis, après avoir exposé la méthodologie de travail, tant au niveau du recueil des données que de leur analyse, nous présenterons l'action menée, les résultats obtenus ainsi que des pistes de réflexion et d'analyse sur le dispositif retenu.

Le cadre contextuel

Le cadre contextuel

1. Collège unique et liberté pédagogique

A la fin du XIX^{ème} siècle, les lois Jules Ferry ont rendu l'école gratuite (1881), l'instruction obligatoire pour les 6 – 13 ans et l'enseignement public laïc (1882).

A cette époque, comme le rappelle Dubet (2009)², le collège en France est pensé comme un système situé entre l'école élémentaire, l'école du peuple, et le lycée réservé plutôt à la bourgeoisie.

1.1 Le collège à la fin du XIX^{ème} siècle, début du XX^{ème}

Trois types de filières sont alors proposés après l'école élémentaire : l'enseignement primaire supérieur, l'enseignement secondaire et les centres d'apprentissage.

L'enseignement primaire supérieur est dispensé pendant quatre ans après le certificat d'études de la sixième à la troisième, soit dans des Écoles Primaires Supérieures (EPS) soit dans des Cours Complémentaires (CC). Les EPS sont des établissements distincts des écoles. L'enseignement, qui est assuré par des professeurs qui peuvent aussi enseigner en école normale, vise l'obtention d'un brevet général permettant l'insertion sur le marché du travail. Les cours complémentaires sont rattachés aux écoles primaires où l'enseignement est assuré par des instituteurs.

L'enseignement secondaire, quant à lui, est dispensé dans des lycées, qui offrent après ses propres « petites classes » élémentaires, un premier et un second cycles allant de la sixième à la terminale.

Les centres d'apprentissage accueillent, quant à eux, les élèves pendant trois ans après l'école élémentaire afin de les préparer à un métier.

² Dubet, F. (2009). *L'histoire du collège en France*. Récupéré le 05 juillet 2014 du site : <http://education.francetv.fr/videos/francois-dubet-l-histoire-du-college-en-france-v108101>

Le cadre contextuel

Cette organisation a été vivement critiquée car elle correspond aux clivages sociaux de l'époque : peuple citadin ou rural d'un côté mais aussi population modeste ou aisée de l'autre.

1.2 Les réformes du XX^{ème} siècle

En 1941, sous le gouvernement de Vichy, le ministre Jérôme Carcopino transforme les EPS en collèges modernes et les intègre dans l'enseignement secondaire. Les cours complémentaires continuent d'exister car leur niveau faible rend impossible leur intégration dans le secondaire. En outre, un enseignement professionnel de trois ans est assuré dans les centres d'apprentissage. La scolarité est alors de quatre ans dans les collèges classiques et modernes. Ces derniers ne dispensent pas un enseignement de latin, réservé aux collèges classiques, situés dans les lycées.

En 1944, à la Libération, un grand projet de réforme de l'enseignement et du système éducatif français est élaboré sous le gouvernement provisoire de la République française, présidé par Charles de Gaulle. Ce plan, nommé plan Langevin-Wallon, est remis trop tardivement (1947) et n'est pas appliqué car l'État français ne réunit plus les conditions politiques nécessaires pour la mise en place d'un projet aussi ambitieux. Cependant, ce texte va servir de référence pour les réformes à venir. Il prévoit notamment un tronc commun pour les élèves de 11 à 15 ans par l'unification des programmes des cours complémentaires, collèges et lycées. Il s'agit alors des prémisses du collège unique.

Pour répondre notamment aux nouveaux besoins liés à la croissance, le ministre Berthoin (1959) prend deux mesures importantes : il fait passer la scolarité obligatoire de 14 à 16 ans (l'obligation scolaire a été portée en 1936 de 13 à 14 ans, par la réforme de Jean Zay) et réforme l'organisation du système éducatif. Les cours complémentaires deviennent ainsi des Collèges d'Enseignement Général (CEG) et les centres d'apprentissage, des collèges d'enseignement technique.

Un cycle d'observation de deux ans (6^{ème}/5^{ème}) commun à toutes les sections est alors mis en place pour permettre ensuite une orientation selon le mérite et non selon l'origine sociale. Mais cela est un échec, et les quatre filières restent marquées socialement.

Le cadre contextuel

Pour corriger les défauts de la réforme Berthoin, la réforme Fouchet-Capelle de 1963 modifie les procédures d'observation et d'orientation qui sont étendues aux quatre années du premier cycle secondaire. L'orientation, quant à elle, tend à être reportée à la fin de la 3^{ème} pour un maximum d'élèves, mais un palier subsiste encore en fin de 5^{ème}. Par ailleurs, les Collèges d'Enseignement Secondaire (CES) seront mis en place, à côté des Collèges d'Enseignement Général (CEG) qui perdurent et des « petits lycées » de moins en moins nombreux.

C'est, finalement, la réforme Haby de 1975, qui n'entrera en application qu'en 1977, qui institue le collège unique. Cette réforme poursuit le processus de démocratisation de l'enseignement et met en place le collège « pour tous » en supprimant la distinction entre CES et CEG, qui deviennent tous des collèges. Cette réforme a pour objectif de rassembler toute une classe d'âge dans un lieu unique (le collège) et à scolariser les élèves dans des structures communes.

Le collège unique a été et est toujours l'objet de nombreuses critiques. L'une d'elle vient de la massification des élèves entrant en collège et de l'hétérogénéité du public rencontré. En effet, l'enseignant se trouve très souvent démuni face à des classes nombreuses, dont le niveau des élèves est souvent très hétérogène.

1.3 La forme scolaire

Aujourd'hui encore, c'est la réforme Haby qui régule le fonctionnement des collèges en France. Au sein de ces établissements, les découpages horaires et disciplinaires, le rythme scolaire, les évaluations, l'organisation spatiale des salles de classe, le rôle d'enseignant du professeur, celui d'apprenant des élèves, apparaissent comme « naturels », sont reconnus par tous, et se transmettent de génération en génération. La prégnance de ce modèle, de cette organisation se nomme forme scolaire.

Le cadre contextuel

Vincent, Lahire et Thin (1994)³ ont défini la forme scolaire comme une organisation de l'éducation caractérisée par :

« la constitution d'un univers séparé pour l'enfance, l'importance des règles dans l'apprentissage, l'organisation rationnelle du temps, la multiplication et la répétition d'exercices n'ayant d'autre fonction que d'apprendre et d'apprendre selon les règles ou, autrement dit ayant pour fin leur propre fin... ».

La forme scolaire constitue ainsi une unité de lieu, de temps et d'organisation spécifiques.

Cette constante reste encore fortement ancrée dans nos collèges. L'avènement des TICE semble ne pas avoir fait vaciller cette représentation qui reste rassurante pour l'ensemble des acteurs du collège.

1.4 Liberté pédagogique

Dans sa lettre du 17 novembre 1883, adressée aux instituteurs, Jules Ferry⁴ est l'un des premiers à évoquer, dans le cadre de l'instruction civique et morale, la notion de liberté pédagogique des enseignants :

« [...] je vous envoie la liste complète des traités d'instruction morale et civique qui ont été, cette année, adoptés par les instituteurs dans les diverses académies [...]. Cet examen fait, vous restez libre ou de prendre un de ces ouvrages pour en faire un des livres de lecture habituelle de la classe ; ou bien d'en employer concurremment plusieurs, tous pris, bien entendu, dans la liste générale ci-incluse ; ou bien encore, vous pouvez vous réserver de choisir vous-même, dans différents auteurs, des extraits

³ Vincent, G., Lahire, B. et Thin, D. (1994). *L'éducation prisonnière de la forme scolaire ? Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles – Première partie : Sur l'histoire et la théorie de la forme scolaire*. Récupéré le 05 Juillet 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1995_num_112_1_2539_t1_0137_0000_3

⁴ Ferry, J. (1883). *Circulaire du 17 novembre 1883 connue sous le nom de « Lettre aux instituteurs »*. Récupéré le 06 Juillet 2014 du site du CNDP : http://www2.cndp.fr/laicite/pdf/Jferry_circulaire.pdf

Le cadre contextuel

destinés à être lus, dictés, appris. Il est juste que vous ayez à cet égard autant de liberté que vous avez de responsabilité. »

L'enseignant dispose alors d'objectifs à atteindre, mais il s'agit de sa responsabilité et de sa liberté de mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour y parvenir. Dans un de ses ouvrages, Compayré (1890)⁵ exprime clairement la liberté de l'enseignant quant à la façon de dispenser son enseignement :

« Les programmes officiels restent nécessairement un peu vagues dans leur généralité: ils ne développent pas le détail des divers enseignements et se bornent à des indications sommaires. Ici commence pour l'instituteur une responsabilité plus effective [...] pourvu qu'il arrive à son but dans le délai voulu, il est libre de ses mouvements ; il est maître de distribuer son temps comme il l'entendra. Sur ce point, nous pouvons donner des conseils à l'instituteur [...] une répartition mensuelle des programmes. Mais ce ne sont là que des avis officiels, qui ne tiennent pas la liberté de l'instituteur, et qu'il peut à son gré accueillir ou repousser. »

Cette liberté pédagogique va devenir un élément indispensable pour l'enseignant quand la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989, dite loi Jospin, va prôner « la mise en place de l'enfant au centre du système éducatif ». Cette loi précise dans son préambule⁶ :

« Mettre l'enfant au centre du système éducatif, c'est d'abord le prendre tel qu'il est, avec ses acquis et ses faiblesses. C'est donc construire les apprentissages sur les compétences acquises précédemment : cela suppose de ne pas reprendre, fût-ce pour un groupe d'élèves, des apprentissages déjà maîtrisés. Cela implique aussi que, quelle que soit la classe, les lacunes éventuelles de certains élèves soient comblées avant qu'ils n'abordent les apprentissages ultérieurs... »

⁵ Compayré, G. (1890). *Organisation pédagogique et législation des écoles primaires*. Librairie Classique Paul Delaplane, p.26-27 . Récupéré le 10 Juillet 2014 du site : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k64997v/f2.image>

⁶ Différenciation pédagogique (Dernière mise à jour 28 avril 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 06 Juillet 2014 du site http://fr.wikipedia.org/wiki/Diff%C3%A9renciation_p%C3%A9dagogique

Le cadre contextuel

De plus, elle énonce que « *pour assurer l'égalité et la réussite des élèves l'enseignement est adapté à leur diversité* ».

La prise en compte de l'enfant comme au centre du système sera confirmée par la loi du 11 février 2005⁷ pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées qui affirme le droit pour chacun à une scolarisation en milieu ordinaire au plus près de son domicile à un parcours scolaire continu et adapté.

Dès lors, l'institution et les familles ont été fortement demandeuses d'un enseignement adapté à chacun. Les progrès de la recherche ont permis de définir les différents profils des élèves rencontrés en collège ainsi que les différentes théories de l'apprentissage. Il s'agit alors au professeur, dans son ultime solitude, de mettre en œuvre un enseignement efficace au quotidien. Pour cela, il dispose de la sacrosainte liberté pédagogique énoncée, pour la première fois dans une loi, celle n°2005-380 du 23 avril 2005 d'orientation et de programmes pour l'avenir de l'École :

«La liberté pédagogique de l'enseignant s'exerce dans le respect des programmes et des instructions du ministre chargé de l'Éducation nationale et dans le cadre du projet d'école ou d'établissement avec le conseil et sous le contrôle des membres des corps d'inspection. L'enseignant peut ainsi choisir la pédagogie à mettre en œuvre afin de rendre son enseignement le plus efficace possible. »

La liberté pédagogique permet donc aux enseignants de disposer d'une certaine autonomie dans leur pratique enseignante et ainsi d'exercer « *sous le contrôle des corps d'inspection* » des pédagogies éprouvées. Mais alors, qu'en est-il de toutes pratiques innovantes ? Une réponse à cette interrogation a été donnée en 2000, par la création du Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Scolaire (CNIRS)⁸. Cet organisme consultatif de l'Éducation nationale française a eu pour rôle de soutenir, d'évaluer et de

⁷ La scolarisation des élèves handicapés (Dernière mise à jour juin 2014). Dans *education.gouv.fr*. Récupéré le 06 juillet 2014 du site : <http://www.education.gouv.fr/cid207/la-scolarisation-des-eleves-handicapes.html>

⁸ Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Scolaire (Dernière mise à jour 09 mai 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 31 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Conseil_national_de_l%27innovation_pour_la_r%C3%A9ussite_scolaire

Le cadre contextuel

diffuser les initiatives prises dans les différents établissements scolaires. Il permet ainsi la création d'une quinzaine d'établissements expérimentaux. Suite au changement de gouvernement, cet organisme est supprimé en 2002. Il semble cependant être revenu sur le devant de la scène en 2013. En effet, les ministres Pau-Langevin et Peillon ont installé le 19 avril 2013, et ce pour quatre ans, le Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Éducative (CNIRE)⁹. Ses rôles sont d'identifier et de soutenir les pratiques innovantes, d'organiser le débat et d'impulser l'esprit d'innovation en matière de réussite éducative. Entre temps, le droit à l'expérimentation a été inscrit dans la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École du 23 avril 2005¹⁰ qui prévoit dans son article 34 un droit à expérimenter dans les écoles, les collèges et les lycées. Ainsi, l'expérimentation pédagogique est désormais une pratique institutionnellement reconnue.

1.5 La pédagogie différenciée

Parmi toutes les pédagogies existantes, la pédagogie différenciée semble, ainsi être l'une des plus prometteuses car elle garantit à chacun la prise en compte de ses acquis, de sa différence et la mise en place de parcours appropriés.

Partant du constat que dans une classe, l'enseignant doit enseigner à des élèves ayant des profils bien différents (connaissances différentes, capacités différentes) mais aussi des méthodes d'apprentissage différentes : c'est l'un des fameux postulats de Burns : « *Il n'y a pas deux apprenants qui apprennent de la même manière* ». La pédagogie différenciée tente d'apporter une réponse à cette hétérogénéité en mettant l'enfant et son activité au centre du dispositif.

⁹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (mise à jour avril 2013). *Installation du conseil national de l'innovation pour la réussite éducative* par George Pau-Langevin et Vincent Peillon. Récupéré le 1^{er} juillet 2014 du site Eduscol : <http://www.education.gouv.fr/cid71675/installation-du-conseil-national-de-l-innovation-pour-la-reussite-educative-par-george-pau-langevin-et-vincent-peillon.html>

¹⁰ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (mise à jour le 25 mars 2011). *L'innovation inscrite dans la loi*. Récupéré le 10 juillet 2014 du site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid48396/textes-reference.html>

Le cadre contextuel

En France, au début du XX^{ème} siècle, Célestin Freinet fut l'un des premiers à l'expérimenter. Legrand (1984)¹¹, à qui l'on doit l'expression « pédagogie différenciée », définit cette pratique comme « *un effort de diversification méthodologique susceptible de répondre à la diversité des élèves* ». De son côté, Meirieu¹² fait deux distinctions : différenciation/individualisation et groupes de besoin/groupes de niveau. Pour lui, la classe reste un groupe au sein duquel chaque élève évolue. L'enseignement différencié n'est donc pas un enseignement individualisé. La pédagogie différenciée encourage, en revanche, la mise en place de groupes de besoin ponctuel malléables et non pas la mise en place de groupes de niveau inscrits dans la durée. Ainsi, depuis la réforme Haby, la gestion des différences n'est plus institutionnelle mais pédagogique.

L'utilisation des TICE semble pouvoir permettre de proposer des méthodes innovantes, susceptibles de répondre aux besoins différents des élèves. Ainsi Eimerl (1993)¹³ s'est déjà interrogé sur l'existence d'une informatique éducative.

La classe inversée, avec l'avènement des TICE, peut-elle aujourd'hui permettre une meilleure différenciation des parcours ?

2. L'École à l'ère du numérique

Nous assistons depuis quelques années à l'implantation massive au quotidien de dispositifs numériques. Cette nouvelle ère a provoqué de profonds bouleversements dans nos sociétés. Elle accélère le processus de globalisation en rendant les communications instantanées, en facilitant l'accès à l'information et au savoir. Les Technologies de l'Information et de la Communications (TIC) ont ainsi révolutionné le monde professionnel (par nécessité) puis le monde privé (par envie et nouveaux besoins).

¹¹ Legrand, L. (1984). *La différenciation pédagogique*, Scarabée, CEMEA.

¹² La pédagogie différenciée (Dernière mise à jour 19 mars 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 08 Juillet 2014 du site http://fr.wikipedia.org/wiki/Diff%C3%A9renciation_p%C3%A9dagogique

¹³ Eimerl, K. (1993). *L'informatique éducative*. Récupéré le 20 Juillet 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/enfan_0013-7545_1993_num_46_3_2067_t1_0340_0000_2

Le cadre contextuel

La pénétration de ces TIC dans notre système éducatif s'effectue de façon plus progressive. Ces technologies constituent de nouveaux outils dont l'usage nécessite réflexion et appropriation. De plus, le coût important des équipements et le renouvellement constant des outils freinent parfois les établissements dans leur investissement.

2.1 Le déploiement du numérique à l'école

Depuis plus de 40 ans, la France tente de développer la place du numérique dans ses écoles. Beaudoux (2012)¹⁴ rappelle que la plupart des chercheurs s'accordent pour situer le début de l'introduction de l'informatique dans l'enseignement général français en 1970 suite au séminaire sur l'enseignement de l'informatique dans l'enseignement secondaire, organisé à l'initiative du centre de recherche et d'innovation de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE).

Il en découlera alors une circulaire ministérielle de mai 1970. Le bulletin de l'association pour l'Enseignement Public et Informatique, EPI, (1981)¹⁵ en rappelle les premiers objectifs :

« L'informatique est un phénomène qui est en train de bouleverser profondément les pays industrialisés et le monde moderne en général. [...] L'enseignement secondaire tout entier et dès la classe de 4^{ème} ne peut rester à l'écart de cette révolution. Il doit préparer au monde de demain dans lequel ceux qui ignoreront tout de l'informatique seront infirmes... »

Entre 1972 et 1976, se déroule « l'expérience des 58 lycées » qui a pour objectifs d'améliorer la pédagogie par le recours à l'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO) et d'amener les enseignants à s'interroger sur le contenu de leur enseignement. Il est également

¹⁴ Beaudoux, C. (2012). *Numérique à l'école : 40 ans de politique publique*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : <http://www.franceinfo.fr/actu/education/article/numerique-l-ecole-40-ans-de-politique-publique-26959>

¹⁵ EPI, association pour l'Enseignement Public et Informatique. (1981). *L'évaluation de l'expérience des 58 lycées*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : http://halshs.archives-ouvertes.fr/view_by_stamp.php?label=SHS&halsid=puc7mgr3kg003ta5f2399ujen2&action_todo=view&id=edutice-00564244&version=1

Le cadre contextuel

introduit une formation de culture générale à l'informatique dans toutes les disciplines sans créer de discipline spécifique.

En 1979, un plan visant à généraliser l'équipement des lycées est mis en place : 10 000 micro-ordinateurs sont annoncés pour les lycées. Pour accompagner ce plan, le ministère de l'Éducation nationale présente un autre plan qui comprend notamment la mise en place d'une formation intense pour les personnels et une option informatique expérimentée en seconde.

Pour faire suite à cela, un nouveau plan (1984) envisage que le système scolaire va devoir disposer de 100 000 ordinateurs sous quatre ans et que 100 000 éducateurs vont être formés à leur usage.

Ces différents plans successifs aboutissent en 1985 au plan « Informatique Pour Tous » (IPT)¹⁶. Ce plan doit permettre d'initier les 11 millions d'élèves du pays à l'outil informatique et soutenir l'industrie nationale.

Suite à l'arrivée d'Internet chez le grand public en 1995, le Comité Interministériel pour la Société de l'Information (CISI) lance en 1998, le « Plan d'Action Gouvernemental pour la Société de l'Information » (PAGSI)¹⁷. L'une des six priorités de ce plan est l'éducation. Il s'agit alors de développer l'apprentissage de l'Internet dès l'école, d'assurer le raccordement des établissements scolaires et des établissements de formation des enseignants au réseau et développer des outils pédagogiques.

A partir des années 2000, l'État commence à aider les communes rurales à se connecter, mais les disparités restent encore grandes. Ainsi en 2009, le ministère initie le plan « Écoles Numériques Rurales » (ENR)¹⁸ qui permet l'équipement de près de 7 000 écoles situées dans les communes de moins de 2 000 habitants. Ce plan va être « relancé » en 2014

¹⁶ Plan informatique pour tous. (Dernière mise à jour 15 juillet 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_informatique_pour_tous

¹⁷ Liste des plans gouvernementaux (Dernière mise à jour 5 novembre 2013). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_plans_gouvernementaux#Plan_d.27action_gouvernemental_pour_la_soci.C3.A9t.C3.A9_de_l.27information_.28PAGSI.2C_1998.29

¹⁸ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2009). *L'opération École numérique rurale*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid56257/l-operation-ecole-numerique-rurale.html>

Le cadre contextuel

par le plan « écoles connectées »¹⁹ dont l'objectif est de proposer à 9 000 écoles (et établissements assimilés) l'accès au haut débit d'ici la fin 2014.

Suite aux assises du numérique de 2008, le ministre Besson présente un plan de 154 mesures intitulé « France Numérique 2012 »²⁰ qui prévoit notamment d'accroître les usages du numérique dans l'enseignement scolaire et de bâtir l'université numérique.

Le plan « investissement avenir »²¹ (ancien grand emprunt) fut lancé par l'État en 2010 pour faire suite à la crise économique et financière de 2008. Il a pour objectifs, entre autre, de développer les réseaux très haut débit, la numérisation et la valorisation des contenus culturels, scientifiques ou éducatifs et les nouveaux usages du numérique dont l'e-éducation.

Suite au rapport E-educ (2008)²², le ministre Darcos retient cinq propositions pour la rentrée 2010 :

- l'utilisation obligatoire d'un cahier de texte électronique ;
- l'inclusion d'un "volet numérique" au projet d'établissement de chaque école et établissement secondaire ;
- la formation des chefs d'établissement et des inspecteurs aux TICE ;
- la création d'une plate-forme de présentation des ressources et des "bonnes pratiques" des TICE ;
- et la création d'un observatoire national des TICE.

¹⁹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2014). *Plan France Très Haut Débit : Benoît Hamon, Arnaud Montebourg et Axelle Lemaire lancent le programme "écoles connectées" pour garantir un accès à internet à un haut débit de qualité pour l'ensemble des établissements d'enseignement à la rentrée 2014.* Récupéré le 05 juillet 2014 du site Eduscol : <http://www.education.gouv.fr/cid79810/plan-france-tres-haut-debit-programme-ecoles-connectees-pour-garantir-acces-internet-haut-debit-qualite-pour-ensemble-des-etablissements-enseignement-rentree-2014.html>

²⁰ Secrétariat d'État chargé de la prospective, de l'évaluation des politiques publiques et du développement de l'économie numérique (2008). *France Numérique 2012 - Plan de développement de l'économie numérique.* Récupéré le 30 juillet 2014 du site : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/084000664/0000.pdf>

²¹ Portail du Gouvernement (2010). *Économie numérique.* Récupéré le 31 juillet 2014 du site : <http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/num%C3%A9rique>

²² Mission E-duc, (2008). *Pour le développement du numérique à l'école.* Récupéré le 04 août 2014 du site : http://media.education.gouv.fr/file/2008/24/5/Pour_le_developpement_du_numerique_a_l_ecole_27245.pdf

Le cadre contextuel

De son côté, le ministre Chatel pour qui « *l'avenir de l'école ne s'écrit pas à la craie* »²³ propose, en 2010 le « plan de développement des usages numériques à l'École ». Ce plan veut agir sur la formation, la gestion des équipements, la production de ressources et la formation des élèves.

Dès la fin de l'année 2011, le plan « France 2020 »²⁴ vient succéder au plan « France Numérique 2012 ». Il s'agit alors de poursuivre les objectifs éducatifs de 2012 : accroître les usages du numérique dans l'enseignement scolaire et poursuivre le développement de l'université numérique. Ce plan souhaite également généraliser l'accès au très haut débit fixe et mobile, former aux métiers du numérique mais aussi former le grand public à l'utilisation du numérique.

Le dernier plan d'envergure est celui présenté par les ministres Peillon et Pellerin en décembre 2012, « Faire entrer l'École dans l'aire du numérique »²⁵. Ce plan ambitieux souhaite proposer des services aux élèves, aux enseignants, aux communautés éducatives. Il compte ainsi :

- permettre aux élèves d'apprendre plus efficacement grâce au numérique ;
- proposer un accompagnement adapté aux élèves en ayant le plus besoin ;
- permettre aux enseignants d'être acteurs du numérique éducatif ;
- faciliter l'orientation des enseignants dans le choix de ressources numériques ;
- aider les parents à accompagner la scolarité de leurs enfants ;
- simplifier les démarches administratives ;
- garantir à tous l'accessibilité de l'École ;
- poursuivre le déploiement des Espaces Numériques de Travail (ENT) ;

²³ Ministère de l'Éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative, (2010). *Plan de développement des usages numériques à l'École*. Récupéré le 04 août 2014 du site : http://media.education.gouv.fr/file/novembre/18/2/Plan-de-developpement-des-usages-du-numerique-a-l-ecole_161182.pdf

²⁴ Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, (2011). *France numérique 2012-2020 - Bilan et perspectives*. Récupéré le 31 juillet 2014 du site : http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/secteurs-professionnels/etudes/2011_plan_france_numerique2020.pdf

²⁵ Ministère de l'Éducation nationale, (2012). *Faire entrer l'École dans l'ère du numérique*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : http://cache.media.education.gouv.fr/file/12_decembre/94/3/Strategie_numerique-FICHES_236943.pdf

Le cadre contextuel

- mettre les enseignants, les personnels d'encadrement et les chercheurs au cœur du développement des usages du numérique ;
- renforcer les relations partenariales avec les collectivités territoriales.

Tous ces plans et ces mesures ont été mis en place suite à différents rapports sur les TICE et leurs usages. On peut notamment citer les deux missions parlementaires menées par le député Fourgous « Réussir l'École numérique » (2010)²⁶ et « Apprendre autrement à l'ère numérique » (2012)²⁷ mais également le rapport du Conseil National du Numérique (CNN) « Permettre le choix du numérique à l'École » (2012)²⁸.

Dernièrement, le ministère des Finances et des Comptes publics ainsi que le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique (Juillet 2014)²⁹ ont annoncé les feuilles de route des 34 plans de la « Nouvelle France ». Parmi tous ces plans, un concerne l'e-éducation. Les objectifs du gouvernement sont, à l'horizon 2020, d'équiper 70% des écoliers et collégiens en terminaux individuels et collectifs et dépasser 60% des ressources numériques dans les budgets dédiés aux ressources.

Cette succession de rapports et de plans gouvernementaux montrent bien la volonté des pouvoirs publics de faire entrer l'école dans l'ère du numérique mais leur nombre important montre également les difficultés rencontrées pour réaliser ce passage. En effet, la persistance de la forme scolaire mais également les réalités quotidiennes du terrain semblent constituer, encore, de réels défis à surmonter.

²⁶ Fourgous, M. (2010). *Réussir l'École numérique*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : <http://www.missionfourgous-tice.fr/IMG/pdf/rapport-fourgous-chatel-TICE.pdf>

²⁷ Fourgous, M. (2010). « *Apprendre autrement* » à l'ère numérique - *Se former, collaborer, innover : Un nouveau modèle éducatif pour une égalité des chances*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : http://www.missionfourgous-tice.fr/missionfourgous2/IMG/pdf/Rapport_Mission_Fourgous_2_V2.pdf

²⁸ Conseil National du Numérique. (2012). *Permettre le choix du numérique à l'École*. Récupéré le 04 août 2014 du site : http://www.cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2012/03/2012-03-06_CNN_AVIS_eEducation.pdf

²⁹ Ministère des Finances et des Comptes publics ainsi que le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique, (Juillet 2014). *La nouvelle France industrielle - Point d'étape sur les 34 plans de la nouvelle France industrielle*. Récupéré le 4 août 2014 du site : <http://proxy-pubminefi.diffusion.finances.gouv.fr/pub/document/18/17721.pdf#page=5>

Le cadre contextuel

2.2 L'enseignant et le numérique

Les TICE ont révolutionné le travail des enseignants en dehors de la classe en facilitant leur travail de recherche, en les accompagnant dans la création et la conservation de documents et de ressources pour la classe. Le travail collaboratif, les échanges entre collègues se sont également développés grâce aux technologies. Au sein de la classe, l'utilisation de l'outil informatique, du vidéoprojecteur, du tableau blanc interactif modifie également les pratiques traditionnelles. Les tablettes numériques, mais aussi les réseaux sociaux apparaissent, ici ou là, dans les classes de professeurs expérimentateurs. L'usage des TICE ouvre de nouvelles perspectives pédagogiques et semble constituer des supports novateurs, que l'on imagine parfois sans limite.

Avec l'évolution des Technologies de l'Information et de la Communication et la mise en place progressive d'équipement technologique dans les établissements d'enseignement, les équipes éducatives se trouvent désormais toutes concernées par ces technologies et leurs usages pédagogiques. Afin de favoriser la maîtrise de ces nouveaux outils et leur intégration à une pratique pédagogique, l'Éducation nationale a mis en place en 2004, le Certificat informatique et internet, niveau 2 enseignant, nommé C2i2e. La circulaire N°2004-46 du 2-3-2004 définit le C2i2e comme une certification qui « *vise à attester des compétences professionnelles communes et nécessaires à tous les enseignants pour l'exercice de leur métier dans ses dimensions pédagogique, éducative et citoyenne.* » Cet ensemble de compétences se décline dans les domaines suivants, à la fois pour des utilisations individuelles et pour des usages à mettre en œuvre avec les élèves ou les étudiants :

- les problématiques et les enjeux liés aux TIC en général et dans l'éducation en particulier ;
- les gestes pédagogiques liés aux TIC ;
- la recherche et l'utilisation de ressources ;
- le travail en équipe et en réseau ;
- les espaces numériques de travail ;
- l'évaluation et la validation des compétences TIC dans le cadre des référentiels inscrits dans les programmes d'enseignement.

Le cadre contextuel

Le C2i2e a été expérimenté durant l'année scolaire 2004-2005 par un ensemble d'IUFM volontaires. A partir de la rentrée universitaire 2005, le C2i niveau 2 enseignant est généralisé pour tous les enseignants stagiaires des premier et second degrés. En 2010, dans le cadre de la masterisation de la formation des maîtres, le référentiel et les modalités de certification ont évolué. De plus, le public visé s'est élargi aux enseignants du supérieur et aux formateurs d'adultes.

Cependant le décret n° 2013-768 du 23 août 2013 et la circulaire n° 2014-068 du 20 mai 2014 expliquent que la détention du C2i2e n'est pas obligatoire pour la titularisation du professeur. Celui-ci est, cependant, tenu de suivre, dans un délai de trois ans à compter de sa titularisation, *« les actions de formation mises en œuvre en vue de la préparation de ces qualifications et de se présenter aux certifications correspondantes »*. Un *« effort particulier »* sera également mis sur la formation continue au numérique.

Pour Devauchelle (2013)³⁰ *« l'abrogation définitive du C2i2e, dont l'obligation n'a jamais été inscrite autrement que dans les intentions, mais pas dans les réalisations [...] c'est abandonner les équipes »*. Il semble bien, comme le conclut l'auteur que *« trouver une nouvelle dynamique soit aujourd'hui indispensable »*.

2.3 Les élèves et le numérique

Le passage à l'ère du numérique doit également être celui des élèves. Dans un monde de plus en plus « connecté », où la technologie et le numérique se retrouvent partout, le jeune doit pouvoir être acteur de son parcours personnel en faisant une utilisation raisonnée des Technologies de l'Information et de la Communication. Pour cela, il doit disposer des savoirs et savoir-faire nécessaires à la compréhension de ce nouvel univers.

³⁰ Devauchelle, B. (2014). *C2i2e : histoire d'une renonciation ?* Récupéré le 04 août 2014 du site : http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/laclasse/Pages/2014/154_10.aspx

Le cadre contextuel

Devauchelle (2004)³¹ rappelle que le développement des usages des TIC s'est fait dans un premier temps hors du système scolaire et a été tributaire des équipements. A contrario, l'implication des enseignants, au sein du système, était alors faible pour intégrer les TIC dans leur discipline.

Pour lutter contre cette résistance et apporter une réponse à une logique de marché - suite à la création en 1996 du Permis de Conduire Informatique Européen (PCIE) par une association d'entreprises informatiques - et enfin, et surtout, pour encourager le processus d'appropriation des TIC, le ministère va créer en 2000, le B2i, « Brevet informatique et internet ».

Le B2i constitue une attestation délivrée aux élèves des écoles élémentaires, des collèges et des lycées mais également aujourd'hui aux adultes qui certifie la maîtrise de compétences numériques ainsi que l'usage sûr et critique des Technologies de l'Information et des Communications. Intégré, en 2006, dans la compétence 4 du socle commun de connaissances et compétences pour l'école et le collège, le B2i est depuis 2010 obligatoire pour l'obtention du diplôme national du Brevet.

Cette certification rappelle l'une des missions fondamentales de l'École qui est de fournir à tous les élèves un socle de compétences, ici dans le domaine de l'informatique et d'internet. Le B2i est centré sur une évaluation continue de compétences en contexte. Tous les enseignants sont concernés, il n'existe alors pas de « matière » informatique dont l'objectif serait de préparer et valider l'attestation. Le B2i incite au travail en équipe autour d'un objectif commun. Il s'agit alors pour chaque enseignant de proposer différentes situations d'apprentissage et d'usage des TIC afin de vérifier le niveau de maîtrise des compétences mises en jeu. A partir d'une grille de positionnement, les élèves sont chargés de demander la validation de compétences qu'ils estiment avoir acquis en classe ou en dehors de celle-ci. D'autres processus de validation comme, entre autre, le regard rétrospectif collégiale ou la présentation d'un travail fini sont également possibles.

³¹ Devauchelle, B. (2004). *Le Brevet Informatique et Internet (B2i) : d'un geste institutionnel aux réalités pédagogiques*. p.151. Récupéré le 04 août 2014 du site : http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/34/57/65/PDF/version_complete_4_Avril_2004_vterm.pdf

Le cadre contextuel

On peut aujourd'hui se poser la question sur l'absence d'une « matière » informatique dans notre système éducatif. En effet, le ministre Hamon (Juillet 2014)³² a annoncé l'apprentissage du code informatique dès l'école primaire « *de manière facultative et sur le temps périscolaire* ». Cette mesure, qui prendra effet dès la rentrée 2014, va s'accompagner, selon les propos du ministre « *d'un grand programme en faveur de la filière industrielle française du numérique éducatif* ». L'objectif avoué de ces toutes dernières mesures est de former des citoyens plus acteurs que consommateurs en leur donnant « *les clés pour agir dans un monde toujours plus connecté* ».

3. L'implication

3.1 Le professeur

Professeur de l'Éducation nationale depuis 2001, j'enseigne actuellement les mathématiques en collège. Après des études de physique à l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, j'ai intégré l'enseignement en tant que maître auxiliaire entre 2001 et 2004. J'ai obtenu mon CAER PC en physique-chimie en 2004. Avec l'accord des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux (IPR), des classes de mathématiques de collège m'ont également été confiées. M'épanouissant davantage en mathématiques qu'en physique-chimie, j'ai sollicité auprès de mon IPR, en 2008, la possibilité de n'enseigner que des mathématiques. Après une formation d'un an, j'ai validé cette reconversion et j'ai pu m'investir pleinement dans l'enseignement de cette matière.

Dans ma pratique quotidienne, je suis plutôt adepte d'une pratique tendant vers la pédagogie explicite : je tâche de transmettre un cours rigoureux et progressif, je sollicite régulièrement mes élèves afin d'évaluer leur niveau de compréhension, je leur donne des exercices à résoudre, exercices d'application, d'approfondissement et des tâches complexes que je corrige en classe. Des retours réguliers sur des notions déjà vues prennent la forme de devoir-maison. J'évalue, également, régulièrement mes élèves et reste attentif à leur demande.

³² Hamon, B. (2014). Interview du jdd. Hamon : "Le code informatique à l'école dès septembre". Récupéré le 30 juillet 2014 du site : <http://www.lejdd.fr/Societe/Hamon-Le-code-informatique-a-l-ecole-des-septembre-675912>

Le cadre contextuel

Ouvert sur le monde et les nouvelles technologies, j'intègre les TIC dans mes cours et mes présentations, je propose à mes élèves l'utilisation de logiciels (exerciseurs ; tableurs ; logiciels de géométrie dynamique). En 2011, j'ai expérimenté une séquence de cours avec des élèves de troisième sous la forme d'une classe inversée.

Rigoureux et disponible, je tâche de remplir au mieux cette difficile mission qu'est l'enseignement. Je m'interroge cependant sur la différenciation des parcours que je propose. Comment aider au mieux les élèves en difficulté et « pousser » davantage les élèves qui réussissent ?

3.2 L'établissement

Le collège dans lequel l'expérience a été menée est situé en zone rurale, dans une petite ville de 4 000 habitants du Cantal. Il est composé d'environ 180 élèves, avec deux classes par niveau et de dix-huit professeurs. Seuls huit d'entre eux interviennent à temps complet dans ce collège. Les autres disposent d'un temps partiel ou partagent leurs heures d'enseignement entre deux voire trois établissements distants d'au moins 50 km. Un réseau routier peu développé et des conditions météorologiques parfois difficiles (département de moyenne montagne) rendent les déplacements chronophages et usants.

Du point de vue de l'équipement numérique, l'établissement possède une salle informatique de vingt-cinq ordinateurs, trois vidéoprojecteurs nomades et un tableau blanc numérique.

3.3 Les élèves

Les élèves que je rencontre sont issus, pour la plus grande partie, des classes moyennes et populaires. Le manque de motivation, un tissu familial parfois décomposé, un suivi de l'élève souvent aléatoire font partie des défis auxquels nous sommes confrontés au quotidien.

Le cadre contextuel

De plus, la fracture numérique de seconde génération dont parle Karsenty (2013)³³ semble guetter ces jeunes. L'utilisation des technologies au service des loisirs, des jeux, du réseautage fait partie de leur quotidien. En revanche, la technologie au service des apprentissages et du développement de soi, en dehors du cadre scolaire, semble encore bien éloignée de leurs usages.

Pourtant, les dispositifs numériques comme les plateformes d'apprentissage pourraient bel et bien estomper cette fracture, si tant est que les élèves puissent se familiariser avec leur usage. En effet, la vie au quotidien dans une zone rurale, éloignée de tout lieu de rencontre et d'émulation intellectuelle, autre que l'école, ne favorise pas son développement.

L'École, et ici le collège, peut et doit favoriser l'accès à ces nouvelles technologies d'apprentissage, utilisables tout au long de la vie.

³³ Karsenty, T. (2013). *Usages, avantages et défis de la tablette tactile en contexte scolaire: résultats d'une enquête auprès de 6 057 élèves et 302 enseignants du Québec*. Séminaire de recherche du master IME et master EUROMIME de l'Université de Poitiers, récupéré le 15 juin 2014 du site : <https://fad.univ-poitiers.fr/mod/url/view.php?id=26861>

Le cadre conceptuel

Le cadre conceptuel

1. Dualité enseignement, apprentissage

1.1 Le triangle pédagogique

Houssaye (1988)³⁴ a défini tout acte pédagogique comme l'espace situé entre les sommets de son fameux triangle pédagogique :

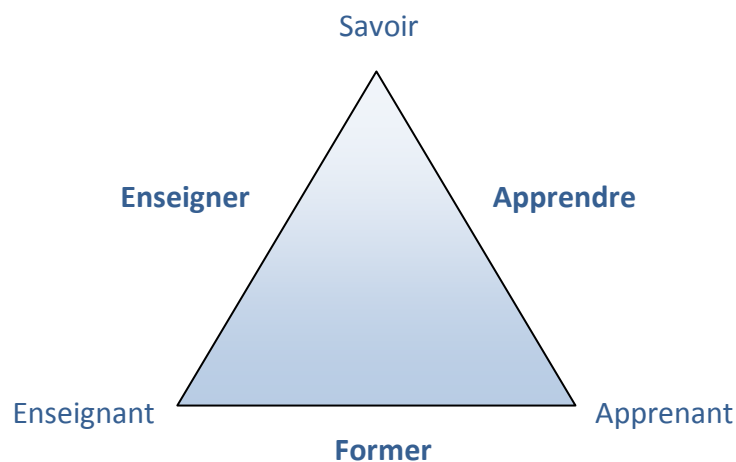


Schéma 1 : Le triangle pédagogique de Houssaye (1988)

Ce triangle permet de modaliser les interactions entre trois acteurs différents : l'enseignant, l'élève et le savoir. Le lien entre chaque acteur se nomme processus.

Selon Houssaye, il ne peut y avoir qu'un seul processus à la fois dans un temps donné. Pendant ce temps, le troisième acteur fait le mort ou, ce qui est plus embêtant, le fou.

Le processus *enseigner* lie l'enseignant et le savoir, on parle aussi de didactique. L'enjeu pour l'enseignant est surtout la gestion de l'information. Ce processus est particulièrement centré sur le contenu. Le rôle du mort est alors joué par l'élève. Si l'élève se dissipe, fait du bruit, il prend alors le rôle du fou. Le principal inconvénient de ce processus

³⁴ Houssaye, J. (1988). *Le triangle pédagogique*. Peter Lang. Récupéré le 10 juillet 2014 du site : <http://shs-app.univ-rouen.fr/civiiic/archives/LE%20TRIANGLE%20PEDAGOGIQUE.pdf>

Le cadre conceptuel

est de mettre de côté le système d'appropriation de l'élève. L'élève doit alors retenir un maximum d'informations de façon autonome.

Le processus *former* met en jeu l'enseignant et l'élève. Il est centré sur les interactions entre le professeur et l'élève. Le savoir joue alors le rôle du mort. Ce processus concerne essentiellement les techniques de l'enseignement dans la relation entre le professeur et l'élève : on parle alors de pédagogie.

Le processus *apprendre* met en jeu le savoir et l'élève. Il concerne l'art de l'apprentissage. Au cours de ce processus l'élève est actif, il manipule le savoir seul ou en groupe. L'enseignant joue alors le rôle du mort. Le professeur peut alors prendre le rôle du fou en perturbant l'apprentissage par trop de commentaires par exemple. Le risque ici est la manipulation du savoir par l'élève de façon inadéquate.

1.2 Les paradigmes de l'enseignement et de l'apprentissage

Plongé dans l'univers d'une salle de classe, chaque acteur doit, selon le modèle de la forme scolaire, effectuer la tâche qui lui incombe : le professeur enseigne et l'élève apprend. De part la mission qui lui a été confiée, c'est au professeur, selon sa sensibilité, son expérience mais aussi en fonction de son public, de fixer les règles, d'organiser les séquences et de scénariser les interactions.

L'activité d'enseignement est propre à l'enseignant, à celui qui détient le savoir. Cette activité fait face à l'activité d'apprentissage réalisée par l'apprenant.

Dès lors, tout l'art de l'enseignant dans sa pratique d'enseignement est de transformer des informations en savoirs et savoir-faire transmissibles aux apprenants et d'induire chez eux des activités d'apprentissage.

Le cadre conceptuel

Pour Altet (1997)³⁵ :

« L'enseignement couvre donc deux champs de pratiques : celui de la gestion de l'information, de la structuration du savoir par l'enseignant et de leur appropriation par l'élève, domaine de la Didactique et celui du traitement et de la transformation de l'Information en Savoir par la pratique relationnelle et l'action de l'enseignant en classe, par l'organisation de situations pédagogiques pour l'apprenant, c'est le domaine de la Pédagogie. »

Deux conceptions de la pratique enseignante semblent alors s'opposer : une centrée sur l'enseignant, l'autre sur l'élève. On parle alors du paradigme de l'enseignement et du paradigme de l'apprentissage.

Legendre (1993)³⁶ a défini un paradigme comme étant *« une vision particulière d'une réalité »*. Il précise en outre qu'il s'agit d'un *« ensemble d'énoncés ayant fonction de prémisses, présentant une vision globale d'un domaine, facilitant la communication et l'évolution, situant l'étude des phénomènes concernés, guidant l'élaboration de théories et suggérant les pratiques appropriées »*. Plus simplement, pour Bourguignon (2011)³⁷, un paradigme est *« un modèle de pensée et un ensemble de pratiques »*.

1.2.1 La paradigme de l'enseignement

On retrouve dans ce paradigme les modèles dit instructionnistes ou transmissifs. Dans ces modèles c'est le processus *enseigner* tel que l'a décrit Houssaye (1988) qui prédomine. L'enseignant est alors au cœur du système, c'est la relation entre lui et le savoir qui est privilégiée.

³⁵ Altet, M. *Les Pédagogies de l'apprentissage*. Paris, Presses universitaires de France. p. 11.

³⁶ Legendre, R. (1988). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. p.955

³⁷ Bourguignon, C. (2011). *L'évaluation des compétences des élèves : un changement de paradigme ?* Conférence académique, Dijon 2011. Récupéré le 12 août 2014 du site internet : <http://www.cndp.fr/crdp-dijon/Conference-L-evaluation-des.html>

Le cadre conceptuel

Pour Gauthier, Bissonnette et Richard (2008)³⁸, le paradigme de l'enseignement s'inspire des théories behavioristes et cognitivistes.

L'acte d'enseigner, consiste à la transmission d'un savoir, pré-structuré en amont par le professeur, afin d'être plus facilement « ingéré » par les élèves. Ces derniers sont alors, dans le meilleur, des cas attentifs et tentent d'absorber le savoir distillé par l'enseignant. Cependant, les élèves semblent être le plus souvent passifs, voire même inactifs.

Dans ce processus, il n'y a pas d'interaction entre l'enseignant et l'élève, le professeur depuis sa position dominante expose des éléments de savoir décontextualisés, et le plus souvent sans lien direct avec la réalité quotidienne des élèves. Kupelesa Ilunga (2006)³⁹ affirme alors que les « *élèves en sont réduits à traiter ces éléments d'apprentissage comme des buts et non comme des moyens de construire leur propre savoir* ».

1.2.2 Le paradigme de l'apprentissage

Selon ce paradigme, c'est l'élève qui est au cœur du système. On se situe alors dans le processus *apprendre* selon Houssaye. L'enseignant propose alors des stratégies reposant sur l'apprenant et son activité en utilisant des pédagogies de l'apprentissage développées par Altet (1997)⁴⁰.

On se situe alors dans le courant constructiviste développé par Jean Piaget. Le simple transfert de savoir de l'enseignant à l'apprenant ne suffit pas, l'apprenant doit reconstruire par lui-même ses connaissances. Ainsi pour Jonnaert (1996)⁴¹ :

³⁸ Gauthier, C., Bissonnette, S. et Richard, M. (2008). *Passer du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage. Les effets néfastes d'un slogan !* p.5. Récupéré le 12 août 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2008f>

³⁹ Kupelesa Ilunga, M. (2006). *Les modèles d'enseignement*. Récupéré le 7 août 2014 du site : <http://pygmalioneducation.free.fr/pages/modelesdenseignement.html>

⁴⁰ Altet, M. (1997). *Les pédagogies de l'apprentissage*.

⁴¹ Jonnaert, P. (1996). *Apprentissages mathématiques en situation : une perspective constructiviste*. Revue des sciences de l'éducation, vol 22, n°2, 1996. p.237-238. Récupéré le 07 août 2014 du site <http://www.erudit.org/revue/rse/1996/v22/n2/031879ar.pdf>

Le cadre conceptuel

« l'essentiel de l'activité cognitive de l'élève n'est pas l'assimilation des différents savoirs que l'enseignant met en scène (ou en situation), d'une façon ou d'une autre, dans la vie de la classe. L'essentiel se situe plutôt dans la mise en ordre, par l'élève lui-même, des expériences qu'il a des situations dans lesquelles ses connaissances ont pu fonctionner jusqu'à ce jour ».

L'apprenant doit alors être un constructeur actif de son savoir. Accompagné par le professeur qui joue davantage un rôle de médiateur, de guide, l'élève se trouve alors confronté à des problèmes, des tâches complexes, fortement contextualisés qui lui permettent ainsi de développer des compétences. Dans ce paradigme, les connaissances et les capacités constituent des ressources à mobiliser pour la réalisation des tâches proposées. Ainsi l'élève développe des compétences viables et transférables.

1.3 D'un paradigme à l'autre.

St-Germain (2008)⁴² propose un tableau qui résume la représentation de ces deux paradigmes selon Astolfi (2003).

⁴² St-Germain, M. (2008). *L'appropriation du paradigme de l'apprentissage chez des enseignants de CEGEP par l'accompagnement d'une conseillère pédagogique*. Récupéré le 07 août 2014 du site : http://www.cdc.qc.ca/parea/787036_st_germain_paradigme_apprentissage_cegep_outaouais_PAREA_2008.pdf

Le cadre conceptuel

Paradigme de l'enseignement Figure ancienne	Paradigme de l'apprentissage Figure nouvelle
Transmission	Construction
Instruction	Formation
Maître	Médiateur
Elèves	Apprenants
Programme	Curriculum
Leçon	Dispositif
Notion	Concept
Mémoire	Cognition
Connaissances	Compétences
Contrôle	Évaluation

Tableau 1 : Vocabulaire employé dans les différentes situations paradigmatiques selon Astolifi (2003)

L'une des volontés actuelles des pouvoirs publics, encouragée par le travail des chercheurs en sciences de l'éducation, semble être de passer du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage. Un tel changement semble constituer une véritable révolution tant au niveau de l'apprenant qu'au niveau de l'enseignant.

Legendre (1993)⁴³ précise que dans un changement de paradigme on observe une « *mutation profonde dans les pensées, les perceptions et les valeurs.* »

Sauvé (2001)⁴⁴ rappelle le constat effectué par Jacques Tardif au sujet du passage du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage : « *nous sommes maintenant dans une trajectoire de changement qui est probablement plus de l'ordre de la rupture que de la continuité.* »

⁴³ Legendre, R. (1988). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. p.955

⁴⁴ Sauvé, P. (2001). *De l'enseignement à l'apprentissage*. Virage express, édition spéciale. Vol.3, n° 6. Récupéré le 07 août 2014 du site internet : http://www.bibliotheque.assnat.qc.ca/01/PER/828270/2001/Vol_3_no_06_%282_fevr_2001%29.pdf

Le cadre conceptuel

En France, la mise en place du B2i en 2000, ainsi que du socle commun de connaissances et de compétences en 2005 qui a intégré les compétences du B2i dès 2006 semble avoir été une façon d'encourager ce basculement paradigmatique. Dans ces dispositifs, l'évaluation ne concerne plus les connaissances mais les compétences. Le décret du 11 juillet 2006⁴⁵ définit chaque grande compétence du socle comme :

« une combinaison de connaissances fondamentales pour notre temps, de capacités à les mettre en œuvre dans des situations variées mais aussi d'attitudes indispensables tout au long de la vie, comme l'ouverture aux autres, le goût pour la recherche de la vérité, le respect de soi et d'autrui, la curiosité et la créativité ».

Un tel changement semble cependant susciter actuellement une certaine résistance de la part du corps enseignant notamment à cause du flou dans les propos et les discours, dont l'interprétation diffère d'un enseignant à l'autre. Pour Bourguignon (2011)⁴⁶, *« la confusion du discours entraîne un choix de pratique culturellement ancré ».*

2. Enseignement et transmission

2.1 L'enseignement traditionnel

Dans notre vision collective, l'enseignement traditionnel fait la part belle à la gestion de l'information et à sa transmission.

Il faut cependant contextualiser nos propos avant de parler d'enseignement traditionnel. En effet, les réalités d'un pays à l'autre, d'une société à l'autre relèvent d'une culture et d'une expérience différente.

Ainsi, si l'on s'intéresse au système français, l'enseignement traditionnel relève du modèle transmissif. Au regard du triangle pédagogique, la pédagogie traditionnelle privilégie

⁴⁵ Décret du 11 juillet 2006. Code de l'éducation. Article D122-1. Récupéré le 07 août 2014 du site : http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=EF74D22BD287966DF2FE8B56E4C8FE2A.tpdjo13v_1?idSectionTA=LEGISCTA000006166882&cidTexte=LEGITEXT000006071191&dateTexte=20080128

⁴⁶ Bourguignon, C. (2013). *Evaluation et Compétences*. Conférence académique Guebwiller, 09 décembre 2013. Récupéré le 12 août 2014 du site : http://194.254.4.155/films/conf_gueb_1.mp4

Le cadre conceptuel

la relation entre le professeur et le savoir. L'enjeu principal ici pour l'enseignant est la transmission du savoir, de l'information. Cette transmission se fait sous la forme de cours magistraux, de mini-conférences. En anglais, on utilise le terme de *lecture*, qui finalement sous-entend fortement la mise à l'écart de l'élève. Ce dernier joue alors, dans le meilleur des cas le rôle du mort, mais aussi parfois, ce qui est plus embêtant pour l'enseignant le rôle du fou.

L'enseignement traditionnel fait la part belle à l'activité orale. Cette tradition semble nous parvenir de l'époque de la création des universités. En ce temps là, il n'y avait pas de livres, il était donc nécessaire de réunir les gens dans un même lieu et un même temps pour écouter la parole du maître.

Pour Houssaye (2014)⁴⁷, la pédagogie traditionnelle se caractérise par les sept éléments suivants :

- « *le maître central* », le professeur est alors le chef d'orchestre qui régule, organise, et domine la classe ;
- « *la relation pédagogique impersonnelle* », le professeur et les élèves ne sont pas là en tant que personnes, chacun joue son rôle sans affectivité ;
- « *c'est l'élève qui a besoin du maître* », l'élève doit chercher à s'emparer du savoir détenu par le professeur ;
- « *la transmission d'un savoir coupé de la vie* », l'école se situe dans un monde clos, coupé de l'extérieur ;
- « *un modèle bureaucratique*, » un système rassurant, où la hiérarchie règne ;
- « *un modèle charismatique* », l'enseignant est un exemple par son dévouement et son sens du devoir .

J. Houssaye appuie ces sept caractéristiques sur quatre bases théoriques :

- « *la raison contre les mauvaises tendances* », la discipline s'impose pour aider l'enfant à se construire et aller à l'encontre de ses mauvais instincts ;
- « *la morale du devoir* », l'élève doit apprendre le savoir transmis par le professeur ;

⁴⁷ Houssaye, J. (2014). *La pédagogie traditionnelle, Une histoire de la pédagogie*. Édition Fabert

Le cadre conceptuel

- « *l'appui sur la tradition* », chaque acteur se trouve imprégné par leur vision de la société et des œuvres du passé ;
- « *l'enseignant est un modèle* », c'est lui par son savoir et son exemplarité qui va guider l'apprenant.

Ainsi, dans l'enseignement traditionnel, le maître, au centre du système, par son investissement et son exemplarité, et assumant son rôle de façon impersonnelle, transmet son savoir à des élèves, dans un lieu clos, coupé du monde extérieur, suivant des règles bien définies, s'appuyant sur la tradition et la discipline.

Cet enseignement est celui que l'on conçoit dans la forme scolaire. Dans cette représentation fortement ancrée dans notre vision collective, la gratuité et l'obligation de l'École, la distinction entre enseignement primaire et secondaire, la journée de classe, sa division en heure de cours, la fragmentation des disciplines en matière nous semblent naturelles. Khan (2012)⁴⁸ situe l'apparition de cette organisation dans la Prusse du XVIII^{ème} siècle.

Selon lui, dans le système prussien de l'époque, l'objectif n'est pas de développer l'esprit critique mais de former des citoyens loyaux, malléables et soumis à toute autorité. Pour Johann Gottlieb Fichte, philosophe et théoricien politique prussien :

« Si vous influencez quelqu'un, vous ne devez pas vous contenter de lui parler ; vous devez le former, et le former d'une telle façon qu'il ne désirera pas autre chose que ce que vous souhaitez qu'il désire ». (Khan, 2012)⁴⁹

Le découpage des disciplines en matières et la fragmentation des journées en heure de cours devaient permettre d'annihiler toute intention de l'élève de pousser sa réflexion et son analyse critique. Pour John Taylor Gatto, un enseignant et essayiste américain, « *le système tout entier partait du postulat que si l'élève n'avait pas accès directement à l'information mais que l'enseignant lui en présentait une version fragmentée, il serait plus docile et*

⁴⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.94.

⁴⁹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.95.

Le cadre conceptuel

obéissant ». De plus, l'heure de cours a été mise en place de sorte que « *les multiples interruptions anéantissent notre motivation et notre envie d'apprendre* ». (Khan, 2012)⁵⁰

Un tel système éducatif dans la Prusse du XVIII^{ème} siècle, basé sur un enseignement traditionnel exacerbé aura cependant permis, selon Khan (2012)⁵¹, à des millions de gens de se hisser jusqu'à la classe moyenne et aura été la façon la plus économique, à l'époque, d'éduquer l'ensemble de la population.

2.2 L'enseignement explicite

Quand on évoque la notion d'efficacité dans l'enseignement, on est amené à se pencher sur l'enseignement explicite. Dans ce courant, ce n'est pas l'enseignant qui se situe au centre du dispositif comme dans la pédagogie traditionnelle, ni l'enfant comme dans la pédagogie constructiviste mais le savoir.

Le Projet Follow Through, la plus vaste expérimentation jamais effectuée dans le domaine de l'éducation, a été mené aux Etats-Unis entre 1967 et 1976. Elle a porté sur 70 000 élèves de 180 écoles. Son but a été de déterminer la pratique pédagogique favorisant le plus la réussite des élèves. Sur vingt pédagogies présentes au départ, neuf sont arrivées au terme de l'expérimentation. Les meilleurs résultats ont été ceux du *direct instruction* mis au point au début des années 1960 par Carl Bereiter et Siegfried Engelmann. Hempenstall (2013)⁵² explique que dans ce modèle d'enseignement, l'instruction se déroule en petits groupes, avec un professeur menant les activités avec un script, les élèves sont activement sollicités dans un rythme rapide, ils reçoivent une rétroaction constante.

Après avoir étudié les résultats du projet Follow Through, Barak Rosenshine va dès 1976 modéliser les pratiques de l'enseignement efficace, il deviendra alors le « père » de

⁵⁰ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.95.

⁵¹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.96.

⁵² Hempenstall, K. (2013). *Why does Direct Instruction evoke such rancour?* Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/direct-instruction/1097-pourquoi-le-direct-instruction-suscite-t-il-un-tel-ressentiment-1ere-partie?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=4d34101224fa8bcc8a53050fda55c277>

Le cadre conceptuel

l'enseignement explicite. A partir de recherches empiriques, Rosenshine⁵³ a mis en évidence que l'enseignement explicite comportait de nombreux avantages. Cet enseignement est basé sur une présentation fractionnée de la matière, sur la vérification de la compréhension et sur la participation active des élèves.

Gauthier, Bissonnette et Richard poursuivent actuellement le travail de définition et de déploiement de la pédagogie explicite. Dans un de leur article de 2007⁵⁴, ils redéfinissent l'enseignement explicite. Selon eux, l'enseignement explicite se distingue par la mise en place de trois étapes : la mise en situation, l'expérience d'apprentissage et l'objectivation.

Au cours de la mise en situation, le professeur prépare l'élève à une situation nouvelle d'apprentissage : l'enseignant présente alors l'objectif ou les objectifs d'apprentissage, les résultats escomptés de l'apprentissage, l'activation et la vérification de connaissances préalables nécessaires.

Durant l'expérience d'apprentissage, seconde étape de cet enseignement explicite, trois stratégies sont mises en place : le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome.

Au cours du modelage, l'enseignant présente son objet d'apprentissage de façon la plus claire et la plus concise possible. En verbalisant au maximum les liens qu'il effectue, les stratégies qu'il suit, les questions qu'il se pose, il souhaite favoriser la compréhension du plus grand nombre. L'information est alors découpée en petites unités, présentées aux élèves des plus simples au plus complexes afin de ne pas surcharger cognitivement les élèves.

Durant la pratique guidée, l'enseignant propose aux élèves de réaliser des tâches semblables à celles vues durant le modelage. L'enseignant vérifie alors la qualité de la compréhension. L'élève sera alors dans une période favorable à son apprentissage en intégrant et validant les apprentissages en cours.

La pratique autonome est l'occasion pour l'élève de mettre en pratique ses nouvelles connaissances dans de multiples situations afin de favoriser leur intégration dans la mémoire à

⁵³ Rosenshine, B.V. (1986). Vers un enseignement efficace des matières structurées - *L'art et la science de l'enseignement*. Bruxelles, Labor, 1986, p. 304-305.

⁵⁴ Gauthier, C., Bissonnette S et Richard M. (2007). *L'enseignement explicite*. Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2007c.pdf>

Le cadre conceptuel

long terme. En consolidant leur réussite, elle favorise l'automatisation de certaines tâches, libérant ainsi la mémoire de travail qui pourra alors se concentrer sur des tâches plus délicates.

Dernière étape de l'enseignement explicite : l'objectivation. Au cours de ce temps, les élèves en compagnie de leur enseignant, identifient, en fonction de ce qui a été vu, les connaissances, concepts, stratégies essentiels à retenir. Par cette synthèse, l'intégration et l'organisation des nouveaux apprentissages sont alors favorisées.

3. La classe inversée

3.1 Les fondements de la classe inversée

Les origines de la classe inversée peuvent être considérées comme multiples, suivant l'axe que l'on privilégie dans sa pratique. Ainsi, par le passé, de nombreux lieux et époques ont vu se développer des pratiques semblant constituer les fondements de la classe inversée.

3.1.1 Classe inversée et les médias comme outils de diffusion

L'idée de transmettre le savoir par un média n'est pas nouvelle. Quelques années après 1895 et l'invention du cinéma, les premiers films à caractère pédagogique sont déjà conçus. Boulet (2012)⁵⁵ rappelle qu'un article de 1988 publié dans la revue *Film History*, relate les premières traces connues de discussion autour de l'utilisation de films en classe aux États-Unis en 1907. Pour Karsenti (2004)⁵⁶, c'est Thomas Edison qui est le premier à avoir réalisé un film pour une salle de classe : « *The Minute Men* ». Déjà à l'époque, un certain emballement existe autour des perspectives à venir sur l'évolution des systèmes éducatifs.

⁵⁵ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.7. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

⁵⁶ Karsenti, T. (2004). *La pédagogie - Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours – Chapitre 12 : Technologies de l'information et de la communication dans la pédagogie*. Sous la direction de Clermont Gauthier et Maurice Tardif. p.256. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://www.karsenti.com/pdf/publications/2004/TICHistPed.pdf>

Le cadre conceptuel

Ainsi, Thomas Edison affirme dès 1913 : « *Notre système scolaire sera complètement transformé d'ici 10 ans* » (Karsenti, 2004)⁵⁷.

L'avènement de la radio et de la télévision s'est également accompagné rapidement d'émissions à caractère éducatif mais aussi scolaire. Pour Boulet (2012)⁵⁸, la première licence de radio éducative aux Etats-Unis a été accordée à l'Université de Salt Lake City en 1921. Côté télévision, l'auteur rapporte qu'une émission de télévision éducative est diffusée dans les écoles publiques du district de Philadelphie dès 1947. En 1955, dix-sept stations de télévision éducative diffusent leur programmation, sur le territoire.

Côté français, Carrier⁵⁹ rappelle la naissance de la télévision scolaire. Suite à la création en 1949 d'un département éducatif au sein de la Radio Télévision Française (RTF), le ministère de l'Éducation nationale prend en charge cette télévision scolaire alors naissante dénommée Radio Télévision Scolaire (RTS). Pour Duboux (1996)⁶⁰, la radio télévision scolaire de l'époque diffuse à la radio des séries de latin, d'allemand, d'anglais et de français. Côté télévision, des séries de mathématiques et technologie sont proposées. L'auteur rappelle que le style proposé « *est alors simple et peu onéreux : un professeur devant un tableau noir* ». L'objectif est alors de couvrir le programme des matières principales des quatre années du collège.

On peut également remonter encore bien plus loin dans l'Histoire. Ainsi, Khan (2012)⁶¹ rappelle qu'en matière de diffusion du savoir, le langage puis l'écriture ont été les

⁵⁷ Karsenti, T. (2004). *La pédagogie - Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours – Chapitre 12 : Technologies de l'information et de la communication dans la pédagogie*. Sous la direction de Clermont Gauthier et Maurice Tardif. p.256. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://www.karsenti.com/pdf/publications/2004/TICHistPed.pdf>

⁵⁸ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.15 et p. 20-21. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

⁵⁹ Carrier, J.P. *Une télévision pour apprendre? De la télévision scolaire à la télévision éducative*. Récupéré le 21 août 2014 du site : http://television-jeunesse.voila.net/tv_scolaire.htm

⁶⁰ Duboux, R. (1996). *De la télévision scolaire à la culture multimédia*. Dans *Communication et langages*. N°110, 4^{ème} trimestre 1996. pp. 20-34. Récupéré le 21 août 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/colan_0336-1500_1996_num_110_1_2715

⁶¹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.82-87.

Le cadre conceptuel

premiers progrès significatifs qui ont permis à la connaissance de prendre forme en dehors de l'esprit humain.

Dans les peuples primitifs, à l'image du monde animal, l'acquisition des savoirs nécessaires à la survie se faisait par imitation, par mimétisme. Avec l'apparition du langage, la diffusion du savoir est alors facilitée car la présence du modèle à imiter n'est plus obligatoire, celle du savant, au sens de celui qui sait, est quant à elle indispensable. C'est avec la naissance de l'écriture, et l'utilisation de ses multiples supports (pierre, argile, papyrus, parchemin, papier...) que l'apprenant peut se passer, dans un premier temps, de la présence du savant.

Dès lors, la transmission de la connaissance peut s'effectuer par l'intermédiaire d'un outil, d'un média, façonné en amont par l'Homme qui sait, et la présence physique de ce savant au moment de l'apprentissage par l'apprenant ne constitue plus une condition nécessaire.

3.1.2 Classe inversée et la technologie au service des apprenants

Dans le sens où la classe inversée utilise la technologie pour différencier le travail de l'élève et ainsi lui permettre de progresser à son rythme, on peut citer la « machine à enseigner » comme précurseur des pratiques actuelles. En 1920, S.L. Pressey met au point la première machine à enseigner basée sur des questionnaires à choix multiples. B. F. Skinner, en 1954, reprend l'idée de la machine à enseigner. En désaccord avec les questions à choix multiples, il encourage la rédaction par l'apprenant de la réponse et son autocorrection. Rézeau (2001)⁶² nous rappelle les arguments présentés par Skinner au sujet de sa machine à enseigner. Le dispositif propose une activité soutenue, une compréhension parfaite des éléments avant d'aller plus loin, une présentation de notions que l'élève est préparé à aborder, une aide pour produire la bonne réponse et enfin un renforcement de l'élève pour chaque bonne réponse.

⁶² Rézeau, J. (2001). *Médiatisation et médiation pédagogique dans un environnement multimédia. Le cas de l'apprentissage de l'anglais en Histoire de l'art à l'université*. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://joseph.rezeau.pagesperso-orange.fr/recherche/thesePDF/TheseJosephRezeau.pdf>

Le cadre conceptuel

S'en suivront dès les années soixante (Beggas, 2005)⁶³ les premiers systèmes d'enseignement assisté par ordinateur. L'outil informatique devient alors un support prometteur pour le développement d'outils favorisant les apprentissages.

3.1.3 Classe inversée et l'activité des élèves au sein de la classe

La classe inversée demande une activité importante de l'élève en classe. Il s'agit d'un moment d'apprentissage que l'élève exerce sous le contrôle de son professeur. Cette activité importante de l'élève se situe déjà au cœur de la pédagogie jésuite du XVI^{ème} siècle. Ainsi comme le rappelle le Père Salin (2013)⁶⁴, la part de l'enseignement magistral était réduite et l'activité de l'élève prépondérante :

« sur les cinq heures du temps de classe quotidienne, la leçon magistrale n'occupait, en principe, qu'une demi-heure le matin et autant l'après-midi ! La plus grande partie de l'horaire (très morcelé pour tenir compte de la capacité d'attention des élèves) était consacrée à l'exercice ».

Les élèves apprennent et se font réciter entre eux. Le travail en équipe, collectif se développe et l'émulation collective est présente. D'ailleurs Calvez (2001)⁶⁵ rappelle que le *Ratio Studiorum*, ouvrage définissant les fondements de l'enseignement jésuite, insiste sur la nécessité d'apprendre activement et collectivement. Après la transmission d'un savoir, le document préconise l'activité des apprenants : un travail de *repetitio* (qui signifie ici l'inverse de répétitif), de *disputationes* (un étudiant répond à un autre ou est chargé de « discuter » ce que le premier a présenté) et de *concertatio* (il s'agit de joute de savoir ou d'éloquence entre

⁶³ Beggas, M. (2005). *Modélisation par un système multi-agents d'un hypermédia éducatif adaptatif dynamique*. Centre Universitaire d'Eloued - Magister en Informatique 2005. Récupéré le 08 août 2014 du site : http://www.memoireonline.com/07/08/1413/m_modelisation-systeme-multi-agents-hypermedia-educatif4.html

⁶⁴ Salin, D. (2013). *La pédagogie jésuite, entre excellence et encouragement*. Communication présentée à l'occasion des 100 ans de l'École Sainte-Geneviève à Versailles. Récupéré le 19 Juillet 2014 du site : <http://www.jesuites.com/2014/03/la-pedagogie-jesuite-entre-excellence-et-encouragement/>

⁶⁵ Calvez, J.Y. (2001). *Le « Ratio » charte de la pédagogie des Jésuites*, p.210. Récupéré le 20 Juillet 2014 du site : <http://www.cndp-erpent.be/pdf/ratio.pdf>

Le cadre conceptuel

deux équipes). La transmission du savoir, chez les Jésuites, est ainsi incluse au temps de la classe mais limitée pour encourager l'activité des élèves, les échanges et l'émulation.

D'autres pédagogues ont eu l'idée de ne plus exercer de cours magistral, afin de privilégier les échanges et les activités au sein des classes. Ainsi, Khan (2012)⁶⁶ rappelle qu'au début du XX^{ème} siècle, la Business School d'Harvard innove en proposant des cours sous forme d'analyse de cas. Il n'y avait alors plus de cours magistral au sein de la classe, les étudiants doivent, en dehors du temps scolaire, lire des articles proposés par l'enseignant. De retour en classe, des débats ont lieu. L'activité d'échange et d'apprentissage au sein de la classe est ainsi privilégiée.

3.1.4 Classe inversée et la progression individuelle des apprenants

Certains pédagogues souhaitent bousculer le système, en allant à l'encontre de la forme scolaire. Ainsi selon Khan (2012)⁶⁷, Carleton W. Washburn propose, en 1922, dans son projet Winnetka que l'apprenant soit au cœur du système éducatif. Pour chaque objet d'apprentissage, il préconise un degré de maîtrise commun, le temps de l'assimilation est alors variable en fonction des élèves (dans l'enseignement traditionnel, c'est l'inverse). Washburn est l'un des précurseurs de la pédagogie de la maîtrise. Mais ce projet tombe rapidement en désuétude car trop coûteux pour l'époque. Les idées du projet Winnetka sont en partie reprises en 1960 par B. Bloom et J. Block. Dans certains programmes pilotes de l'époque, les étudiants apprennent alors à leur rythme, et ne passent à une nouvelle notion qu'après avoir atteint un degré de compréhension satisfaisante pour la précédente. S. Khan (2012)⁶⁸ cite des études qui ont montré l'efficacité de la pédagogie de la maîtrise :

«... les élèves des programmes pilotes, tous niveaux confondus, ont davantage progressé que ceux suivant un programme traditionnel. [...] Ils ont retenu ce qu'ils ont appris de façon plus durable, et ce dans les expériences à cours et à long terme ».

⁶⁶ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.44.

⁶⁷ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.51.

⁶⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.54.

Le cadre conceptuel

Pour une autre étude, « *la pédagogie de la maîtrise réduit le fossé entre les élèves rapides et lents sans pour autant ralentir les premiers* ».

Malgré des résultats intéressants, la pédagogie de la maîtrise est tombée, à l'époque, en désuétude à cause de la prégnance de la forme scolaire mais aussi pour des raisons économiques (coût de l'impression et de la distribution des manuels et cahiers).

3.1.5 Classe inversée et les expérimentations récentes

Depuis la fin du XX^{ème} siècle, ici ou là, des pédagogues expérimentateurs développent des stratégies constituant les origines de la classe inversée telle qu'on la conçoit aujourd'hui.

En 1990, Eric Mazure⁶⁹, professeur de physique à Harvard, conduit des expériences de classe inversée. Selon lui, les enseignants ne doivent pas perdre leur temps à transmettre des connaissances, celles-ci sont désormais facilement accessibles dans les livres et sur Internet.

En 2007, deux jeunes enseignants de l'école secondaire de Woodland Park au Colorado, Jonathan Bergmann et Aaron Sams cherchent une méthode pour lutter contre l'absentéisme de leurs élèves. C'est ainsi qu'ils entreprennent d'enregistrer leurs cours et de les publier afin que leurs élèves puissent les visionner au moment où ils le jugent opportun, lors de leurs temps libres, à l'extérieur de la classe. Beaumard (2012)⁷⁰ insiste sur les résultats de l'expérimentation : l'absentéisme baisse et l'intérêt porté envers la matière, les interactions en classe, elles, augmentent. Selon Roberge (2012)⁷¹, Jonathan Bergmann et Aaron Sams sont, semble-t-il, à l'origine de l'expression « flipped classroom ».

⁶⁹ Classe inversée (Dernière mise à jour 18 juin 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 16 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Classe_invers%C3%A9e

⁷⁰ Beaumard, M. (2012). *Avec la "classe à l'envers", l'école garde les pieds sur terre*. Récupéré le 16 juillet 2014 du site : http://www.lemonde.fr/a-la-une/article/2012/11/13/avec-la-classe-a-l-envers-l-ecole-garde-les-pieds-sur-terre_1789619_3208.html

⁷¹ Roberge, A. (2012). *L'apprentissage inversé : avancée ou régression ?* Récupéré le 20 juillet 2014 du site : <http://cursus.edu/article/18434/apprentissage-inverse-avancee-regression/#.U8VUCvu2XqY>

Le cadre conceptuel

De la Porte (2013)⁷² rappelle que la même année, le directeur de l'école de Clintondale au nord de Détroit a l'idée de poster sur Youtube des vidéos de tactiques de baseball. Il s'aperçoit que non seulement les jeunes regardent les vidéos mais qu'ils les regardent plusieurs fois. A la rentrée scolaire suivante, le directeur demande aux enseignants de sciences sociales de tenter l'expérimentation, c'est alors un succès. L'année suivante, c'est tout un niveau qui est « inversé », là encore le succès est au rendez-vous.

Khan (2012)⁷³ décrit l'expérimentation vécue avec sa nièce. A partir de 2004, Salman Khan, un américain d'origine sud-asiatique, vient en aide à sa nièce Nadia en mathématiques. Distant de plus de 2 000 km, ils s'équipent tous deux de tablettes graphiques et se téléphonent afin de pouvoir communiquer. Cette aide est alors couronnée de succès. Le bouche à oreille fonctionne et Khan dispose rapidement de plusieurs élèves à aider. Après des tentatives avec Skype et la création d'un logiciel, Khan décide, sous les conseils d'un ami de filmer ses cours et de les poster sur Youtube. C'est le début de la Khan Académie. Cette association à but non lucratif est créée en 2006 sur le principe de « *fournir un enseignement de grande qualité à tous, partout* ». Avec plus de 4 220 vidéos⁷⁴ éducatives et plus de 1,8 million d'abonnés à la chaîne Youtube⁷⁵, la Khan Academy dispose aujourd'hui d'un réservoir inégalé de vidéos à caractère pédagogique.

Il est ainsi difficile de pointer un moment précis de l'Histoire comme étant à l'origine de la classe inversée. Les fondements de la classe inversée semblent multiples. L'avènement des médias permettant une diffusion élargie de connaissances ; la mise au point de la machine à enseigner ; l'enseignement jésuite par l'activité de ses élèves ; la pédagogie de la maîtrise par la place centrale de l'apprenant dans son dispositif comme acteur de son apprentissage et la différenciation qu'elle propose ; les expérimentations originales et avant-gardistes de pédagogues motivés ont semé ici ou là les graines du modèle de classe inversée que nous allons maintenant présenter.

⁷² De la Porte, X. (2013). *L'école inversée ou comment la technologie produit sa disparition*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://www.franceculture.fr/blog-cest-n-est-pas-un-blog-2013-10-17-l-ecole-inversee-ou-comment-la-technologie-produit-sa-dispari>

⁷³ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p34-39.

⁷⁴ Source Youtube au 29 juillet 2014. https://www.youtube.com/results?search_query=khan+academy

⁷⁵ Source Youtube au 29 juillet 2014. <https://www.youtube.com/user/khanacademy>

Le cadre conceptuel

3.2 Le concept de classe inversée

La classe inversée est une approche pédagogique qui inverse dans le temps et dans l'espace les rôles traditionnels de l'enseignement et de l'apprentissage.

Dans la pédagogie traditionnelle, l'enseignant fait son cours dans un lieu et en un temps donné en présence de ses élèves. Une fois l'enseignement réalisé, l'élève sort de la classe, rentre chez lui et commence à apprendre.

Lebrun (2012)⁷⁶ rappelle que dans la pédagogie traditionnelle, l'enseignement se fait en présence, de façon synchrone et l'apprentissage lui à distance, de façon asynchrone.

Enseignement traditionnel	En classe en présence synchrone	Hors de la classe à distance asynchrone
Enseigner	Le professeur enseigne	
Apprendre		L'élève apprend

Tableau 2 : Représentation de l'enseignement traditionnel selon Lebrun (2012)

En « inversant la classe », l'enseignant propose ses cours à distance sous forme de capture vidéo, de podcast, de screencast, de lecture... l'apprentissage s'effectue alors en classe. La flipped classroom, classe inversée, redonne alors du sens à la présence.

⁷⁶ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>

Le cadre conceptuel

Classe inversée	En classe en présence synchrone	Hors de la classe à distance asynchrone
Enseigner		Le professeur enseigne
Apprendre	L'élève apprend	

Tableau 3 : Représentation de la classe inversée selon Lebrun (2012)

Même si cette approche semble bien exister depuis un certain temps (Lebrun (2012)⁷⁷ rappelle que l'un de ses professeurs, dès 1972, leur demandait de lire un chapitre du livre avant de venir en classe), la technologie et l'avènement des TICE semble avoir réactivé cette méthode d'enseignement, en facilitant la transmission du savoir.

La classe inversée rentre dans le cadre des dispositifs hybrides. De tels dispositifs sont liés aux innovations technologiques de mise à distance.

Lebrun (2011)⁷⁸ définit un dispositif comme un « *ensemble cohérent constitué de ressources, de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte donné pour atteindre un but* ». L'hybridation porte sur un mélange entre la présence et la distance, entre l'enseignement et l'apprentissage. Le projet Hy-Sup⁷⁹, qui entre 2009 et 2012, a exploré et tenté de mieux comprendre les dispositifs hybrides, les effets sur les apprentissages des étudiant(e)s et les pratiques enseignantes, décrit un dispositif hybride comme :

« ...tout dispositif de formation (cours, formation continue) qui s'appuie sur un environnement numérique (plate-forme d'apprentissage en ligne). Ce dispositif

⁷⁷ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>

⁷⁸ Lebrun, M. (2011). *5 facettes pour construire un dispositif hybride : du concret !* Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://lebrunremy.be/WordPress/?p=579>

⁷⁹ Projet Hy-Sup (2009-2012). *Dispositifs hybrides : nouvelle perspective pour une pédagogie de l'enseignement supérieur*. Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/webapp/website/website.html?id=1578544&read=true&pageId=1727>

Le cadre conceptuel

propose aux étudiant(e)s des ressources à utiliser ou des activités à réaliser à distance (en dehors des salles de cours) et en présence (dans les salles de cours). La proportion des activités à distance et en présence peut varier selon les dispositifs ».

La classe inversée rentre alors bien dans ce cadre, la transmission des savoirs se faisant à distance, par l'intermédiaire d'outils numériques, l'apprentissage des élèves lui se recentrant au sein de la classe en présence du professeur.

L'ingénieur pédagogique, c'est-à-dire l'enseignant, doit alors intégrer à ce dispositif de formation des dispositifs technologiques (plateforme d'enseignement à distance ; forums d'échange ; logiciels...) en tenant compte des objectifs recherchés.

Ainsi la classe inversée « flippe » les temps d'enseignement et d'apprentissage en flippant la transmission des savoirs et leur mise en application, en réorganisant ainsi l'espace et le temps de travail.

Pour Bergmann, Overmyer et Wilie (2011)⁸⁰ la classe inversée est :

- *« un moyen d'amplifier les interactions et les contacts personnalisés entre les élèves et l'enseignant. Un environnement dans lequel les étudiants prennent la responsabilité de leurs propres apprentissages sous la guidance du formateur ;*
- *une classe dans laquelle l'enseignant n'est pas le maître sur l'estrade "sage on the stage" mais l'accompagnateur attentif "guide on the side" en permettant ainsi différentes formes de différenciation ;*
- *un mélange fertile de la transmission directe (j'enseigne) avec une approche constructiviste ou encore socioconstructiviste de l'apprentissage (c'est aux apprenants qu'il revient d'apprendre) ;*
- *une classe dans laquelle les élèves qui sont absents pour cause de maladie ou activités extra-curriculaires (pour des sportifs, sorties éducatives) ne sont pas laissés « en arrière » ;*
- *une classe où les contenus travaillés (la « matière ») sont accessibles tout le temps pour les révisions, les examens, la remédiation ;*

⁸⁰ Bergmann, J., Overmyer, J. et Wilie B. (2011). The Flipped Class: Myths versus Reality. The daily riff. Récupéré le 18 juillet 2014 du site : <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>

Le cadre conceptuel

- *une classe où les étudiants sont davantage engagés dans leurs apprentissages ;*
- *un lieu où les étudiants peuvent recevoir un accompagnement personnalisé ».*

La classe inversée n'est pas :

- *« un synonyme de vidéos en ligne. C'est ce que la plupart des gens imaginent. Pourtant, leurs caractéristiques essentielles résident surtout dans les interactions rendues possibles dans le cadre même de la classe et dans les activités d'apprentissage significatives (porteuses de sens) ;*
- *un remplacement de l'enseignant par des vidéos ;*
- *un cours en ligne voire à distance ;*
- *des étudiants qui font tout et n'importe quoi de manière non structurée ;*
- *des étudiants qui passent le temps de la classe devant un écran ;*
- *des apprenants autistes travaillant en isolation ».*

Lebrun (2012)⁸¹ propose également d'autres changements, d'autres « flips » qu'engendre la classe inversée :

- la classe inversée propose une formation plus individualisée, plus en accord avec le rythme et les capacités de chacun, on flippe alors un travail en surface par un travail plus en profondeur ;
- la classe inversée peut permettre de développer les compétences des apprenants en commençant par des problèmes de haut niveau conduisant à un besoin de savoir (inversion la taxonomie de Bloom), on flippe alors les savoirs et les compétences ;
- dans un tel cadre, les apprenants deviennent davantage acteurs de leurs apprentissages, on flippe alors transmission et appropriation ;
- la classe inversée permet de *« répondre à des questions que les étudiants se posent plutôt que leur donner des réponses à des questions qu'ils ne se posent pas »* ; on flippe alors les « ignorants » par les « savants ».

On peut également rajouter à tous ces « flips », l'évolution du rôle de l'enseignant. Au sein de la classe, l'enseignant n'est plus celui qui transmet l'information, mais celui qui

⁸¹ Lebrun, M. (2012). *La pédagogie inversée*. Communication présentée au forum@Tice de Reims. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : http://forumatice.fr/forum@tice_octobre2012/conference_marcel_lebrun.html

Le cadre conceptuel

accompagne ses élèves dans leur réflexion et leur apprentissage. La classe inversée flippe le rôle transmetteur de l'enseignant par un rôle plus d'accompagnateur, de guide, de facilitateur.

La problématique

La problématique

L'avènement des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) met à disposition de nombreux outils permettant d'accompagner l'enseignant et l'apprenant dans leur pratique respective.

L'enseignant doit alors transmettre son savoir et proposer à ses élèves des situations propices à leur apprentissage. En expulsant la partie transmissive de l'activité enseignante à l'extérieur de la classe, dans le cadre d'une classe inversée, le professeur se libère alors du temps pour mieux accompagner ses élèves. Comment peut-on alors envisager l'organisation d'un tel dispositif pour qu'il devienne efficace ? Quels sont les outils à mettre en œuvre et leur organisation au sein du scénario d'apprentissage afin d'optimiser un dispositif de classe inversée ?

Dans le cadre d'une recherche d'efficacité, nous pouvons alors faire l'hypothèse que la pratique de la classe inversée ne soit pas antinomique de celle d'un enseignement explicite aux données probantes selon Bissonnette et Gauthier (2012)⁸².

Malgré les conseils de Bissonnette et Gauthier (2013)⁸³, qui nous invitent à « *faire la classe à l'endroit plutôt qu'à l'envers* », ne pourrions-nous pas trouver dans la classe inversée, une façon de réorganiser l'espace-temps d'un enseignement explicite ? Les phases de modelage et de pratique guidée doivent-elle obligatoirement se dérouler au sein de la classe et la pratique autonome à l'extérieur de la classe ?

C'est à ces interrogations et cette hypothèse que cette recherche-action va tenter, modestement, d'apporter des éléments de réponse.

⁸² Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2012). *Une pédagogie au service des élèves en difficulté : l'enseignement explicite*. Récupéré le 27 juillet 2014 du site de la Fédération québécoise des directions d'établissement d'enseignement (FQDE) : <http://enseignantefficace.blogspot.fr/2012/06/une-pedagogie-au-service-des-eleves-en.html>

⁸³ Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2013). *Faire la classe à l'endroit ou à l'envers?* Formation et profession - Revue scientifique internationale en éducation. Récupéré le 05 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/bissonnette2013d.pdf?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=4d34101224fa8bcc8a53050fda55c277>

La méthodologie

1. Recherche-action, controverses et interrogations

Comme le rappelle Barbier (2006)⁸⁴, la plupart des chercheurs s'accordent pour citer Kurt Lewin comme à l'origine de la recherche action. Kurt Lewin (1890-1947) était un psychologue d'origine allemande, naturalisé américain, durant l'épreuve de la Seconde Guerre mondiale. Il développe alors la recherche-action en tentant de résoudre des problèmes posés par l'antisémitisme, mais aussi autour du changement d'habitudes alimentaires. De son côté, Lapassade (1993)⁸⁵ attribue l'invention du terme de recherche-action à un anthropologue, J. Collier, qui propose que les découvertes de type ethnologique faites aux États-Unis sur les Indiens des réserves soient utilisées au bénéfice d'une politique favorable à ces derniers.

Lapassade (1993)⁸⁶ rappelle que dans la conception classique de Kurt Lewin, le chercheur vient de l'extérieur, il n'appartient pas au groupe sur lequel il va agir, à la demande d'un tiers. Cette action, qui va être source de connaissances que le chercheur va réinvestir dans l'action même, vise à transformer une situation sociale en y intégrant une analyse réflexive.

La recherche-action va être l'objet de nombreuses controverses et interrogations. Verspieren (1997)⁸⁷ décrit deux enjeux majeurs qui interrogent la recherche-action :

- la crédibilité de toute recherche en sciences humaines, les savoirs engendrés étant liés à des situations particulières dans des situations données ;
- la place de l'action qui engendre une transformation.

⁸⁴ Barbier, R. (2006). *Historique de la recherche-action*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=194>

⁸⁵ Lapassade, G. (1993). *Recherche Action Par Georges Lapassade*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : http://vadeker.net/corpus/lapassade/recherche_action.html

⁸⁶ Lapassade, G. (1993). *De l'ethnographie de l'école à la nouvelle recherche-action*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=53>

⁸⁷ Verspieren, M. R. (1997). *Pertinence de la recherche-action dans le domaine des sciences de l'éducation*. Récupéré le 23 Juillet 2014 du site : http://www7.inra.fr/internet/Departements/SAD/rub3resu/EtudEtRech/er30_chap06.pdf

Dans cet article l'auteur rappelle cependant que la recherche-action a pour objectif la connaissance mais aussi la transformation de la réalité, d'où une réhabilitation de l'action et son intégration au champ de la recherche.

Lapassade (1993)⁸⁸ affirme que la recherche-action classique, celle de Kurt Lewin, après de nombreux succès dans les années 1950 et au début des années 1960 a connu par la suite une forme de dépérissement. La recherche-action connaît un renouveau avec les travaux de Stenhouse en 1975 qui propose de remplacer l'intervention externe du chercheur par la recherche interne d'un enseignant et avec le rapprochement entre la recherche-action et l'ethnographie (tenue d'un journal de bord, enregistrement au magnétophone des interactions, entretiens individuels, techniques d'analyse des données). L'auteur rappelle que Carr et Kemmis (1983) définissent alors la recherche-action comme « *une forme de recherche effectuée par des praticiens à partir de leur propre pratique* ».

C'est dans ce cadre, formulé par Carr et Kemmis, que la recherche-action menée a eu lieu. L'objectif recherché d'une telle pratique a été défini lors d'un colloque de l'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP), en 1986, il « *s'agit de recherches dans lesquelles il y a une action délibérée de transformation de la réalité ; recherches ayant un double objectif : transformer la réalité et produire des connaissances concernant ces transformations* ».

On peut alors s'interroger sur la chronologie de la recherche par rapport à l'action. En effet, d'un côté « *transformer la réalité* » suppose qu'un travail de réflexion et de recherche à été effectué en amont. De l'autre, « *la production de connaissances concernant ces transformations* » suppose une activité réflexive de recherche en aval.

Ardoino (1989)⁸⁹ expose quatre cas de figure de la recherche-action (R-A) que J. Dubost a préalablement montré :

⁸⁸ Lapassade, G. (1993). *De l'ethnographie de l'école à la nouvelle recherche-action*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=53>

⁸⁹ Ardoino, J. (1989). *Historique de la recherche-action*. Note de l'article « D'une ambiguïté propre à la recherche-action aux confusions entretenues par les pratiques d'intervention » Dans *Pratiques de Formation/Analyses* No18. Récupéré le 10 août 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=168>

- « *La R-A est une modalité particulière de la recherche fondamentale, se distinguant de l'enquête, et s'effectuant dans un laboratoire "à ciel ouvert", aux dimensions de la vie.*
- *La R-A inclut les sujets de la recherche, les différents protagonistes, les acteurs, dans le processus de recherche et suppose leur participation et leur collaboration actives.*
- *La R-A est une recherche sur l'action, servant à contrôler l'efficacité des procédures et techniques employées pour l'action.*
- *La R-A est une recherche pour l'action, pour éclairer les agents de l'action (aide à la décision) ».*

A partir, notamment, de ces deux dernières descriptions, la question de la chronologie des étapes de la recherche-action reste posée. Le troisième cas de figure cité ci-dessus, expose une action au service de la recherche, on pourrait alors être tenté de parler « d'action-recherche », décrivant ainsi l'antériorité de l'action par rapport à la recherche. Le quatrième cas de figure présenté établit clairement l'antériorité de la recherche, au service de l'action, l'expression « recherche-action » serait alors la plus appropriée.

Pour Lapassade (1993) dans la recherche-action lewinienne, à l'instar du paradoxe de la poule et de l'œuf, les deux moments de l'action et de la recherche se succèdent « *en spirale* » dans le temps : « *l'étape de l'action est suivie d'une étape de réflexion et de planification qui est elle-même suivie d'un retour à l'action, puis à nouveau on va analyser et planifier une nouvelle intervention, etc...* ». En revanche, dans la conception ethnographique de la recherche-action, la recherche et l'action dans l'intervention sont contemporaines, et non successives, elles impliquent alors un dédoublement permanent du praticien-chercheur tout comme l'observateur-participant : « *c'est dans le même temps que j'agis et que je vois ce que mon action rend visible. J'investis continument ce savoir dans l'action en cours d'accomplissement. Agir et savoir de cet agir sont en relation réflexive* ».

Ainsi, dans le cadre de la recherche-action à mener, nous partirons de la conception personnelle et documentée que l'on peut avoir de la classe inversée, mais également de l'action menée dès 2011 avec une classe de troisième. Le dispositif concerne la mise en place d'une classe inversée, en mathématiques, avec des élèves de quatrième.

La méthodologie

La réalité rencontrée, par ces élèves, jusque-là, est une pratique transmissive, orientée vers le courant explicite. L'objectif ici étant de proposer de façon incrémentale un ensemble d'outils et de pratiques à évaluer afin de déterminer, au final, un dispositif efficace de classe inversée.

2. L'expérimentation réalisée

L'expérimentation s'est étalée sur deux périodes, une de six semaines du 17 mars au 25 avril 2014 et une seconde de quatre semaines du 12 mai au 13 juin 2014. Ces deux périodes ont été entrecoupées par les vacances de Pâques.

Cette action a concerné une classe de quatrième composée de 18 filles et 8 garçons. Cinq séquences d'apprentissage ont été proposées : deux d'algèbre, une de traitement des données et deux de géométrie.

L'ordre a été le suivant :

- séquence 1: Equations – Résolution de problèmes ;
- séquence 2 : Trigonométrie ;
- séquence 3 : Ordre et opération ;
- séquence 4 : Proportionnalité ;
- séquence 5 : Géométrie dans l'espace.

Au cours des cinq séquences d'apprentissage proposées, les élèves ont fait la connaissance de nouveaux outils et de schémas organisationnels. De plus, le dispositif proposé a su évoluer au cours de l'expérimentation.

2.1 Réflexions sur le dispositif à mettre en place

L'une des spécificités de la classe inversée est l'expulsion de la transmission de l'information à l'extérieur de la classe. Il a ainsi été nécessaire de s'interroger sur les choix à

La méthodologie

effectuer, notamment le média à utiliser, concernant ce nouveau mode de transmission de l'information.

Malgré les travaux de Comenius au cours du XVII^{ème} siècle, et les réflexions théoriques du début du XX^{ème} siècle, Boulet (2012)⁹⁰ rappelle que les auteurs et les spécialistes du domaine de la communication ou de la technopédagogie s'entendent pour situer l'origine de l'utilisation des médias pour l'éducation à la Seconde Guerre mondiale. En effet, à cette époque, l'armée américaine a dû développer des méthodes et des outils pour former des centaines de milliers de soldats de façon rapide et efficace. Des milliers de films ont ainsi été produits pour répondre à cette attente.

Jusque-là, les études menées s'étaient concentrées sur les caractéristiques spécifiques de chaque média utilisé. A partir de la Seconde Guerre mondiale, l'auteur affirme que les recherches se sont intéressées « *au processus de communication, au processus d'apprentissage et au contexte d'enseignement* ».

Parmi tous les schémas communicationnels qui ont été établis vers le milieu du XX^{ème} siècle, il nous semble intéressant de revenir sur celui de Schramm :

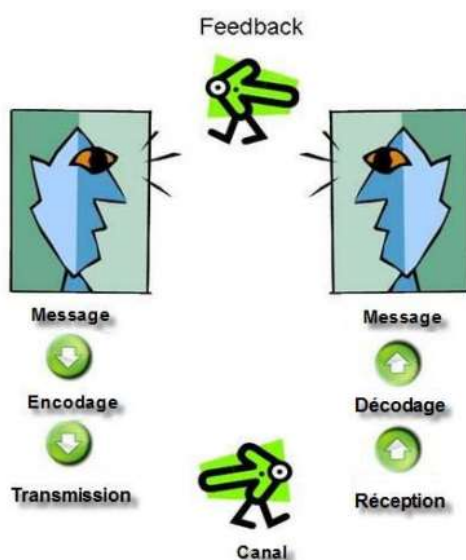


Schéma 2 : Représentation du modèle communicationnel de Schramm issue du document de Boulet (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.40.

⁹⁰ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.38. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

La méthodologie

Si l'on tente d'appliquer ce modèle de communication à la classe inversée, et en tenant compte des remarques concernant le vocabulaire apporté par Bourguignon (2011)⁹¹, nous pouvons alors compléter le schéma ci-dessus de la façon suivante :

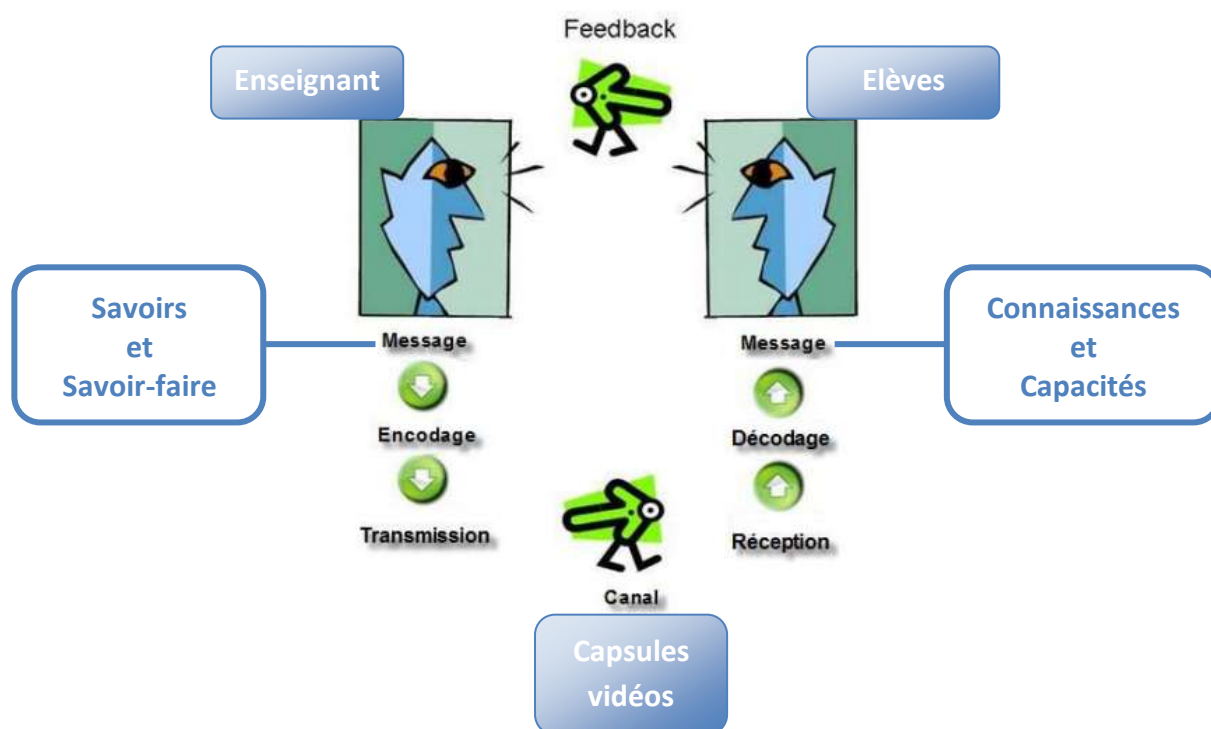


Schéma 3 : Modèle communicationnel de Schramm appliqué à la classe inversée (F. Robert 2014)

Dans ce dispositif, l'enseignant qui maîtrise les savoirs et savoir-faire va encoder ces informations (c'est son rôle de didacticien et, dans le cadre de la classe inversée, celui de technicien) afin de les transmettre via un « canal » à l'élève. Ce dernier devra alors recevoir ces informations, les décoder afin de les comprendre et se les approprier. Les savoirs et savoir-faire émis par l'enseignant deviendront alors des connaissances et des capacités pour l'élève.

⁹¹ Bourguignon, C. (2011). *L'évaluation des compétences des élèves : un changement de paradigme ?* Conférence académique, Dijon 2011. Récupéré le 12 août 2014 du site : <http://www.cndp.fr/crdp-dijon/Conference-L-evaluation-des.html>

Le « canal » choisi permettant la diffusion de l'information est celui de capsules vidéos, elles-mêmes déposées sur le réseau Internet. Reste alors à travailler ces vidéos didactiques et à scénariser leur contenu.

Comme le rappelle Boulet (2012)⁹² la conception de documents audiovisuels à caractère pédagogique s'est rapidement développée avec l'avènement du cinéma et de la télévision. Quelques chercheurs ont ainsi réfléchi à la construction de telles ressources.

Ainsi, Linard (1979)⁹³ rappelle que pour Jacquinot, parler d'un film didactique c'est tenter « ... de dégager la problématique de cette forme spécifique du discours qu'est le message filmique ». C'est tenter de se situer « ... là où l'intention didactique rencontre le mode filmique ». Jacquinot définit également trois références autour desquelles s'organise le discours didactique du film à intention didactique :

- le « monde mondain » de tout le monde ;
- le « monde du spécialiste » ;
- et le « monde de l'élève ».

Linard (1979)⁹⁴ rappelle également la typologie des messages audiovisuels à intention didactique tel que G. Jacquinot l'a posée :

- « Le degré zéro : le médium image-son n'est utilisé que comme technique d'enregistrement, au service d'une intention didactique prédominante où tout est subordonné au monde du spécialiste et de la classe. Le film est surtout un support commode de stockage ou de démultiplication. L'exemple type en est le cours filmé.

⁹² Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. Récupéré le 8 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

⁹³ Linard, M. (1979). *Jacquinot (Geneviève). - Image et pédagogie : Analyse sémiologique du film à intention didactique*. Dans *Revue française de pédagogie*. Volume 47, 1979. pp. 83-85. Récupéré le 20 août 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1979_num_47_1_2178_t1_0083_0000_2

⁹⁴ Linard, M. (1979). *Jacquinot (Geneviève). - Image et pédagogie : Analyse sémiologique du film à intention didactique*. Dans *Revue française de pédagogie*. Volume 47, 1979. pp. 83-85. Récupéré le 20 août 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1979_num_47_1_2178_t1_0083_0000_2

- *Le degré moyen : le médium audio-visuel est pris en considération mais surtout pour faciliter l'articulation des trois référents du didactique entre eux. L'image aide aux différentes opérations de compréhension par des procédés courants (zooms, plans parallèles, inserts, coupes franches...) mais reste au service d'un produit intellectuel élaboré par les spécialistes et plus ou moins indépendamment de ses potentialités expressives propres. C'est le cas de la très grande majorité des documents didactiques actuels qui correspondent parfaitement, on le remarquera, à la pratique pédagogique courante.*
- *Le degré plein : type de messages, rares encore, où c'est le traitement même de l'image et du son, sans référence directe à la présence du spécialiste ni de la classe, qui permet en partie l'élaboration du savoir par le public lui-même. C'est l'écriture filmique qui par sa mise en forme et sa construction mène le jeu, suscite les interrogations, apporte des informations et des points de vue contradictoires dont la synthèse reste à faire sans qu'il y ait privilège pour l'interprétation magistrale. »*

2.2 Le dispositif retenu

Malgré la préoccupation de Jacquinot (1981)⁹⁵ qui dénonçait déjà la « *disproportion inquiétante entre la richesse des techniques de production, de stockage et de diffusion de l'information et la pauvreté éducative et créatrice des messages véhiculés par ces nouveaux moyens de communication, notamment les médias audio-visuels* », nous nous sommes situés entre « le degré zéro » et « le degré moyen » des messages audiovisuels à intention didactique tel que définis ci-dessus. En effet, le temps limité dont nous avons disposé et le nombre conséquent de vidéos à réaliser (ici trente-cinq) ne nous ont pas permis de réfléchir davantage à la construction et la scénarisation audio-visuelle de nos capsules vidéos.

Ainsi, avec le développement de l'outil informatique et la démocratisation des caméscopes numériques à la fin du siècle dernier, il est devenu aujourd'hui assez aisé de réaliser ses propres films et d'en réaliser le montage. De plus, le développement des cartes

⁹⁵ Jacquinot, G. (1981). *On demande toujours des inventeurs*. p.5. Récupéré le 19 août 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/comm_0588-8018_1981_num_33_1_1492

La méthodologie

vidéos durant la même époque nous permet désormais de réaliser facilement des captures vidéos d'écran d'ordinateur, également appelées *screencast*. C'est la solution que nous avons retenue pour la réalisation de nos capsules vidéos⁹⁶.

D'autres solutions auraient cependant été possibles :

- proposer des documents papier à consulter en dehors de la classe ou encore des fichiers informatiques de type texte ou diaporama ;
- se filmer devant le tableau en faisant sa présentation.

Ces solutions n'ont pas été retenues pour les raisons suivantes :

- le document écrit, qu'il soit sous forme de papier ou de fichier informatique semble s'apparenter à un support archaïque pour une classe inversée du XXI^{ème} siècle ;
- le diaporama, quant à lui, sert davantage de support à une présentation commentée ;
- le cours filmé devant un tableau noir n'a pas un rendu optimal tant au niveau de l'écriture que de l'aspect graphique. Cette solution n'exploite en rien les ressources numériques disponibles pour la présentation de l'information et nécessite l'accord de l'enseignant pour une surexposition de son image.

Nous aurions pu également faire le choix d'aller chercher des vidéos réalisées par d'autres professeurs et présentes sur la toile. Cependant, ne trouvant pas satisfaction dans les vidéos déjà existantes et pour rassurer également les élèves, nous avons choisi de concevoir nos propres vidéos. En effet, la confiance établie entre un enseignant et un groupe classe doit être maintenue, quelque soit le dispositif proposé. Il nous semble alors que l'utilisation de capsules vidéos réalisées par d'autres enseignants pourrait déstabiliser, du côté des élèves, le processus *former* décrit par le triangle pédagogique de Houssaye.

Une fois réalisées, les capsules vidéos ont été insérées, à partir de la seconde séquence d'apprentissage proposée, dans une plateforme d'apprentissage de type Chamilo.

⁹⁶ L'ensemble des vidéos réalisées sont visionnables à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/channel/UCl-tzfM8vHzpYqRrU5XCaIw/videos>

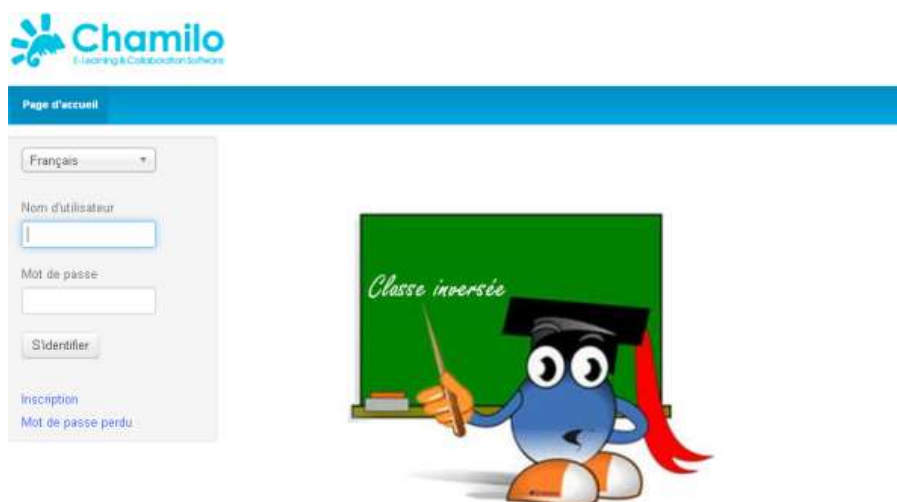


Illustration 1 : Capture d'écran du site web www.mathspro.fr regroupant les capsules vidéos proposées de la séquence 2 à la séquence 5

Lors de la première séquence, les vidéos ont été disponibles sur un site Internet, dont l'aspect graphique ressemble à un cahier d'élèves.



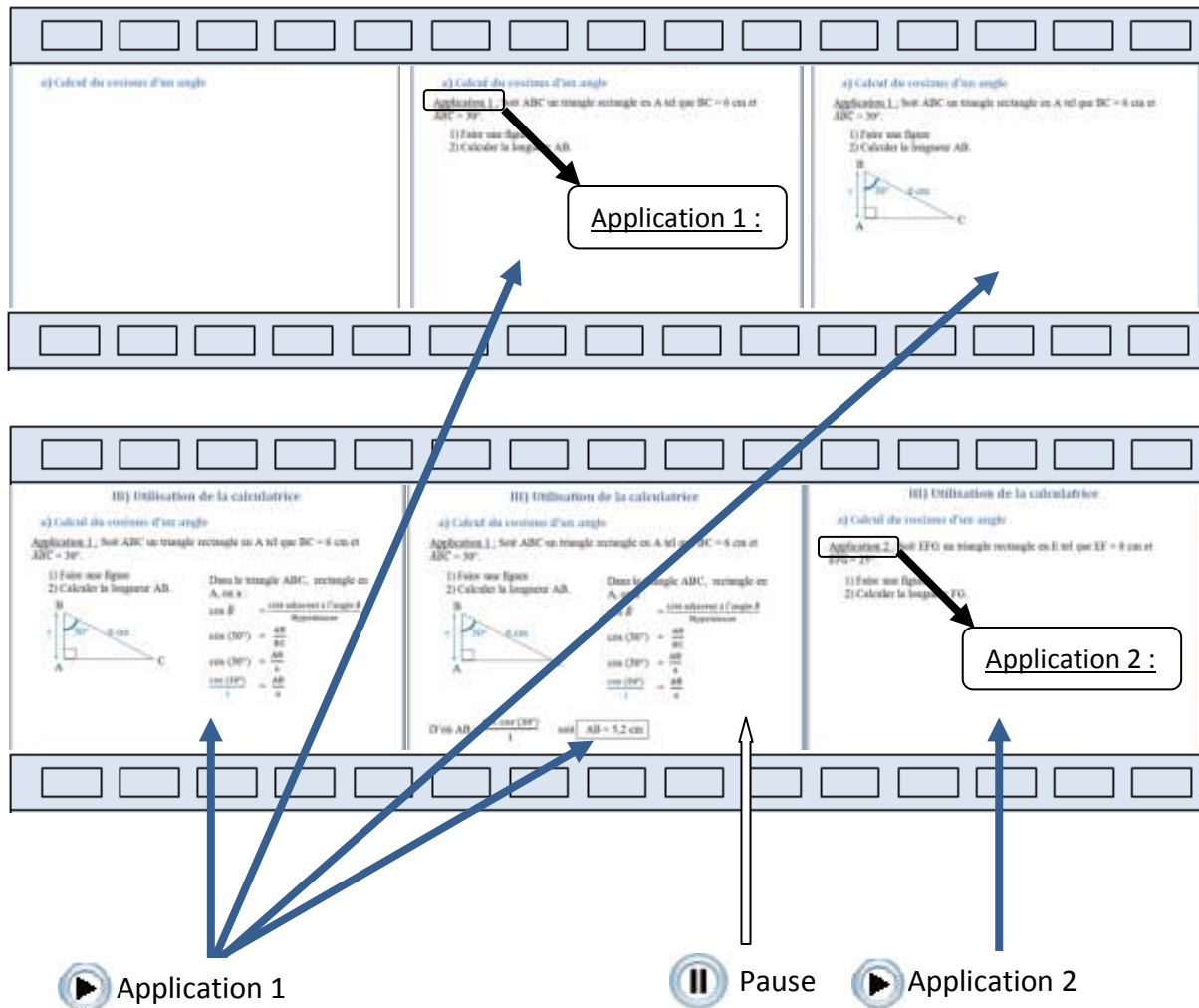
Illustration 2 : Capture d'écran du site web <http://mathspro.monsite-orange.fr/> regroupant les capsules vidéos proposées lors de la première séquence

La méthodologie

L'objectif, ici, a été de ne pas surcharger cognitivement les élèves avec la plateforme, la nouvelle méthodologie de travail constituant déjà un premier obstacle à surmonter.

Concernant les nouveaux apprentissages abordés au cours de ces séquences, nous avons souhaité que les élèves conservent leur cahier de leçon. Ce dernier disparaîtra-t-il avec les TICE ? Nous ne le savons pas pour l'instant. Cependant, nous faisons l'hypothèse qu'à travers nos quatorze années d'expérience et sûrement marquées par la prégnance de forme scolaire, que celui-ci joue un rôle essentiel dans l'apprentissage, « *si c'est écrit dans le cahier, c'est important...* ». De plus, il rassemble en un même lieu, les savoirs et savoir-faire abordés et donc à connaître. Il nous a également semblé naturel et important que les élèves continuent d'écrire. On aurait pu également envisager de laisser la version écrite de la leçon sous la forme d'un fichier à télécharger. Les élèves l'auraient alors imprimé et collé dans leur cahier. Dès lors, auraient-ils regardé les vidéos en amont ? Pour la plupart, nous ne le pensons pas.

Ainsi pour la prise de notes, une réflexion en amont s'est imposée sur l'organisation des vidéos. Comment aider ces jeunes élèves à prendre des notes ? Ces derniers ne sont qu'au collège, en quatrième. Nous avons fait le choix de proposer des vidéos dans lesquelles on passerait d'une diapositive à l'autre lorsque le thème de l'exposé changerait. Il suffirait alors à l'élève, pour prendre le cours, de faire une pause sur la diapositive en question avant que le changement de diapositive s'accompagne d'un changement de thème.



Cette organisation semble permettre ainsi à l'élève de visionner sereinement la vidéo. En effet, lorsque la présentation de l'application n°1 est terminée, il lui suffit de mettre la vidéo sur pause (ici image 5) afin de prendre des notes sur son cahier (l'ensemble des notes se retrouve ainsi sur la même image). Il peut alors relancer la lecture de la vidéo pour s'intéresser à l'application n°2.

Ainsi, au cours de l'action menée, plusieurs capsules vidéos ont été accessibles en dehors de la classe. De plus, des outils forum, exercices en ligne, travaux collectifs ont été mis en place de façon progressive. En classe, des corrections sur fiche et des corrections collectives ont été proposées. De courtes séquences, d'apprentissage et de révision de la leçon au sein de la classe, ont également été expérimentées.

3. Le recueil et l'analyse des données

3.1 Recueil des données

Afin d'évaluer le dispositif, plusieurs recueils de données ont été effectués durant l'expérimentation.

Tout d'abord, à la fin de chaque séquence d'apprentissage, un questionnaire élève a été distribué aux élèves de la classe (voir annexes 4 ; 5 ; 6 ; 7 et 8). Ce questionnaire, d'une longueur raisonnable, pour ne pas lasser le jeune, a été proposé avant chaque évaluation sommative. L'idée ici a été de ne pas influencer l'élève par une évaluation plus ou moins réussie et donc de maximiser leur concentration et leur réflexion sur l'expérimentation vécue.

De plus, tout au long de l'expérimentation, un carnet de bord a été tenu permettant de noter les problèmes rencontrés, les réflexions entendues, les ressentis des acteurs, les incidents survenus.

En fin d'expérimentation, un questionnaire a également été proposé aux familles (voir annexe 10) afin d'évaluer leur sentiment et le degré d'accompagnement pour leur enfant. Des entretiens individuels (voir annexe 9), très peu directifs, ont également eu lieu avec chaque élève.

3.2 Analyse des données

Concernant l'analyse de ces données, deux stratégies ont été mises en place en fonction de la nature des questions.

Pour les questions fermées, nous avons privilégié l'approche des statistiques descriptives (fréquence, médiane, moyenne...) pour le traitement des données.

La méthodologie

Pour les questions ouvertes et semi-ouvertes, nous nous sommes intéressés à l'analyse catégorielle de contenu de l'Ecuyer. Peltier (2014)⁹⁷ rappelle que la finalité de cette méthode est de comprendre et de dégager du sens à partir des éléments textuels à disposition. Cette méthode d'analyse développée par L'Ecuyer en 1990 se compose de six étapes.

Au cours de la première étape, on lit plusieurs fois l'intégralité du corpus. De cette lecture répétée se dégagent des points communs, des éléments récurrents. On parle alors d'unité de sens et de thèmes significatifs. On construit alors une liste de thématiques qui reviennent. Ce travail peut se faire à la main (avec des couleurs, une carte conceptuelle par exemples) ou avec un logiciel.

Puis, au cours de la deuxième étape, on choisit et on définit les unités de classification. On découpe alors le corpus en unités restreintes et on choisit la taille des unités de sens (mots, portions de phrases, phrases entières, paragraphes entiers). Peltier rappelle qu'il faut rester vigilant dans ce découpage, il ne faut pas considérer des unités ni trop grandes (différentes thématiques pourraient alors être imbriquées dans la portion de texte) ni trop petites (les unités ne seraient ainsi pas suffisamment explicites et on devrait les replacer dans leur contexte).

Ensuite, durant la troisième étape, on catégorise et on classe. On regroupe les différentes unités par analogie de sens (identification univoque des catégories) afin d'obtenir une grille d'analyse. On peut alors travailler suivant trois modèles différents :

- le modèle ouvert : on n'a pas de catégories préalables. Ces catégories sont induites par regroupements successifs.
- le modèle fermé : ici les catégories sont prédéterminées ;
- le modèle mixte : on a des catégories préexistantes, mais on peut en rajouter.

Une grille d'analyse est considérée comme satisfaisante si plusieurs individus sont capables avec cette grille de repérer dans le texte les mêmes éléments. Le taux de recoupement entre deux codeurs doit alors être d'au moins 80%.

⁹⁷ Peltier, C. (2014). *Etudier les effets d'un dispositif de formation médiatisé sur les représentations et les pratiques des technologies éducatives : l'exemple d'une démarche compréhensive et qualitative*. Séminaire de recherche du master IME et master EUROMIME de l'Université de Poitiers. Récupéré le 10 août 2014 du site : <https://i-medias.adobeconnect.com/a835429089/p8pr8mbxnb/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal>

La méthodologie

Au cours de la quatrième étape, on effectue le traitement statistique des unités de sens. On effectue ici une analyse quantitative, on compte et compare les thématiques, en nombre d'apparition et en pourcentage.

Puis vient, au cours de la cinquième étape, le temps de la description scientifique. On met alors en lumière les différences ou ressemblances sous-jacentes. On confronte les catégories aux questions de recherche que l'on se pose.

Enfin, au cours de la sixième et dernière étape, on tente d'interpréter les résultats. On analyse les relations entre les contenus des différentes catégories afin d'en comprendre le sens caché.

L'expérimentation, résultats et analyse

L'expérimentation, résultats et analyse

1. Chronique de l'expérimentation : analyse itérative de l'action

Dans cette chronique, afin de prendre le recul nécessaire, permettant ainsi une observation et une analyse des plus objective possible, nous avons fait le choix de présenter notre action et notre activité réflexive à la troisième personne du singulier. Nous parlerons ainsi de l'activité des élèves mais également de celle du professeur.

1.1 Séquence d'apprentissage n°1

Le premier jour, lors de la présentation de l'expérimentation aux élèves, (un courrier avait également été préparé pour informer les familles), l'ensemble de la classe semble plutôt enthousiasmé par le projet et tous affirment disposer d'un ordinateur (ou d'une tablette) connecté à Internet pour réaliser le travail demandé. Chacun des jeunes se projette déjà et réfléchit à son organisation à venir : « *Moi, mon ordinateur marche mal, mais je demanderai celui de maman...* ».

L'enseignant s'est alors interrogé sur les raisons d'un tel emballement. Est-il dû à :

- l'introduction d'une rupture dans leur modèle classique de travail ?
- la « fierté » d'avoir été la classe « choisie » ?
- l'impression d'avoir la possibilité d'encore mieux travailler ?
- une méthodologie de travail un peu trop « survenue » par le professeur ?

Malgré l'absence de réponse, l'expérimentation de la classe inversée débute avec des acteurs motivés, qui montrent l'envie de s'impliquer.

Au cours de cette première séquence d'apprentissage, un chapitre d'algèbre : « Equations, résolution de problèmes » a été proposé. Un premier travail d'initiation aux équations avait été réalisé en cinquième, l'année précédente.

Pour cette première séquence de classe inversée, comme cela a déjà été dit précédemment, le professeur a fait le choix de ne pas introduire tout de suite la plateforme d'apprentissage. L'enjeu ici est de ne pas surcharger cognitivement les élèves, la nouvelle

L'expérimentation, résultats et analyse

méthode de travail, l'inversion de la classe, se suffisant à elle-même. Le choix retenu a été celui d'un site Internet « simple », reprenant la forme d'un cahier de leçon (voir annexe 1).

La transmission du savoir et savoir-faire s'est faite grâce à six capsules vidéos de longueurs différentes, mises en ligne au fur et à mesure de leur conception au cours de la séquence :

- I) Equation du premier degré à une inconnue (5'02)
- II) Comment vérifier qu'un nombre est solution d'une équation ? (10'31)
- III) a) Egalité et opérations, Egalités additions et soustractions (13'53)
- III) b) Egalité et opérations, Egalités, multiplications et divisions (11'42)
- IV) Résolution d'équations (12'47)
- V) Résolution de problèmes (7'59)



Illustration 3 : Capture d'écran de la séquence n°1

L'expérimentation, résultats et analyse

La méthode de travail proposée est alors la suivante :

en dehors de la classe :

- pas plus d'une vidéo à « travailler » par jour ;
- regarder une première fois la vidéo sans s'arrêter, puis une seconde fois en prenant le cours.

au sein de la classe :

- réponses aux questions concernant la vidéo travaillée ;
- résolution d'exercices en autonomie, le professeur étant présent pour guider les élèves ;
- corrections collectives au tableau.

La première séquence d'apprentissage se déroule dans de bonnes conditions. Les vidéos sont, selon les dires des élèves, bien regardées en dehors de la classe. Certains ont cependant un peu de mal à prendre la leçon, ils ont « *peur d'oublier des choses* » et sollicitent le cahier de camarades. Cette angoisse va rapidement disparaître avec quelques conseils organisationnels et l'émergence de nouvelles habitudes.

En classe, après avoir répondu aux questions d'élèves concernant des points de la leçon plus ou moins bien compris, le professeur propose une liste d'exercices à résoudre. Les élèves se penchent dessus mais la mise au travail est longue. En effet, chacun y va de son petit commentaire, de sa petite remarque sur les vidéos et leur expérimentation. La mise en action traîne, et pour cause, il faut que les élèves se mettent au travail ; d'habitude, c'est le professeur qui travaille. Ce temps a diminué progressivement, au cours de la séquence, mais il reste toujours trop long pour le professeur. De plus, cette mise en activité ne se fait pas naturellement, le professeur a besoin d'inciter les élèves à retrouver leur calme et à se pencher sur le travail demandé.

Le travail s'effectue alors de façon individuelle, même si des chuchotements laissent à penser que soit on parle d'autre chose, soit on essaie de s'entraider. Le professeur, adepte d'un silence, selon lui, nécessaire pour une bonne vie de classe et à de bonnes conditions de

L'expérimentation, résultats et analyse

travail (encore une résultante de la forme scolaire) ne dit alors trop rien. Il intervient, ici ou là, en fonction des sollicitations des élèves pour leur venir en aide. Les corrections se font collectivement au tableau lorsque plusieurs exercices ont été travaillés.

A l'issue de cette séquence d'apprentissage, un questionnaire a été distribué. Ce questionnaire est donné avant le devoir de chapitre afin de ne pas influencer les réponses des élèves en fonction de leur réussite ou non au devoir.

Ainsi, 84,6% des élèves (22 élèves sur 26) n'ont rencontré aucune difficulté pour regarder les vidéos. Les problèmes rencontrés sont d'ordre technique ou organisationnel (un élève ne rentre pas très tôt chez lui et n'a accès à Internet que tard le soir ; un autre a été confronté au fait que des membres de sa famille avaient aussi besoin de l'ordinateur).

Bien que selon leurs dires, tout se soit bien passé, 11,5% (3 élèves sur 26) ont reconnu ne pas toujours avoir regardé les vidéos avant de venir en classe.

Concernant la méthodologie de « visionnage » des vidéos proposée par le professeur, plus de la moitié (57,7% ; 15 élèves sur 26) n'ont pas respecté les consignes données. Pour ces jeunes, soit ils regardent une première fois la vidéo, puis la seconde fois, ils se rendent directement vers les diapositives complètes (voir annexe 3) pour prendre le cours, soit ils regardent la vidéo une seule fois, et font des pauses à chaque changement de diapositive pour copier le cours. D'autres élèves, plus studieux, regardent même une troisième fois la vidéo pour vérifier s'ils n'ont rien oublié.

La méthodologie proposée est le résultat d'un choix arbitraire. L'idée de ne pas interrompre la première fois la vidéo semble importante pour le professeur afin que chaque élève se concentre pleinement à la compréhension du savoir présenté. Mais l'envie, pour la majorité d'aller vite, semble plus forte. Le fait de regarder une seule fois la vidéo peut également être suffisant. Et puis, les vidéos restent en ligne, les élèves peuvent les re-visionner lorsqu'ils le souhaitent. Au final, le contrôle d'une telle méthodologie étant impossible, le professeur a simplement exigé que les élèves regardent les vidéos et prennent le cours, il les laisse, ainsi, libres de s'organiser.

L'expérimentation, résultats et analyse

Au sein de la classe, selon 84,6% des élèves (22 élèves sur 26), le temps octroyé pour répondre aux questions des élèves sur les vidéos est satisfaisant. Le même pourcentage d'élèves trouve qu'ils avancent davantage à leur rythme.

Cependant, 19,2% (5 élèves sur 26) reconnaissent disposer de moment d'inactivité en classe. Même si la réception du savoir par les élèves se fait selon leur propre rythme (regarder une fois, deux fois voire trois fois la vidéo), l'organisation au sein de la classe manque de différenciation. De plus, pour reprendre le triangle pédagogique de Houssaye, le professeur joue le rôle du fou, lorsqu'il interrompt les élèves dans leur apprentissage lorsqu'il souhaite corriger des exercices.

1.2 Séquence d'apprentissage n°2

La seconde séquence a été l'occasion d'introduire la plateforme d'apprentissage. C'est la plateforme Chamilo qui a été choisie pour sa simplicité d'utilisation et son graphisme soigné. Suite au message d'une élève sur la messagerie de la plateforme concernant un devoir maison, un forum de discussion a été mis en place. Enfin, pour éviter que le professeur joue le fou dans le processus *apprendre* tel que défini par Houssaye, il a été proposé des fiches de correction d'exercices que les élèves utiliseraient en autonomie. Ces fiches seraient disponibles au fond de la classe, les élèves iraient les chercher à leur convenance.

La seconde séquence proposée est une séquence de géométrie traitant de trigonométrie et composée de quatre vidéos :

- I) Vocabulaire : côtés d'un triangle rectangle (2'20)
- II) Cosinus d'un angle dans un triangle rectangle (10'28)
- III) a) Utilisation de la calculatrice, calcul d'un cosinus d'un angle (9'10)
- III) b) Utilisation de la calculatrice, calcul de la mesure d'un angle à partir de la valeur de son cosinus (5'02)

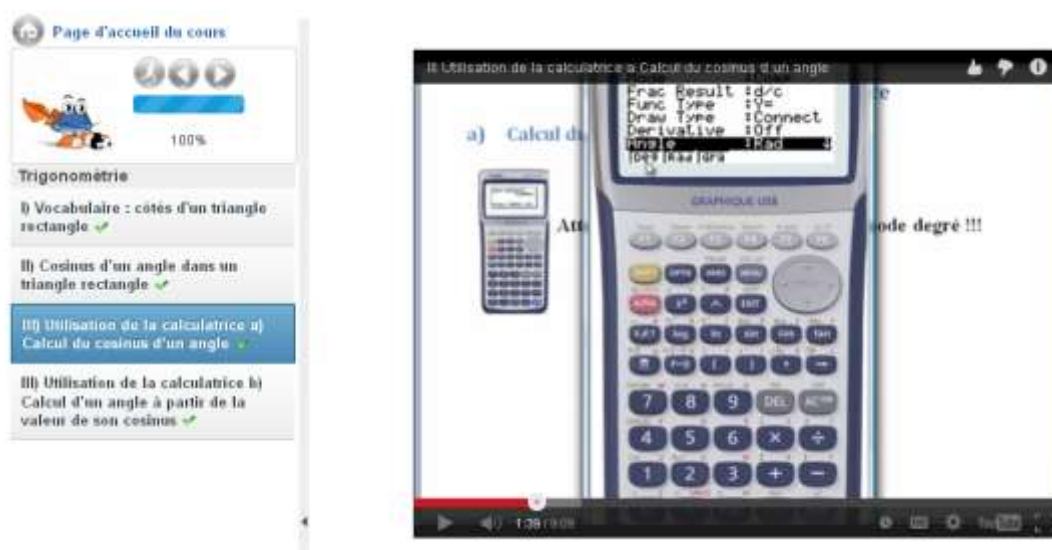


Illustration 4 : Capture d'écran de la séquence n°2

Les élèves se sont plutôt bien appropriés la plateforme d'apprentissage, d'autant plus qu'elle dispose d'un mini réseau social. Cependant ce dispositif a été l'objet de plusieurs soucis techniques pour certains : « *avec le téléphone portable ça ne marche pas...* » ; « *j'ai dû créer trois comptes : un depuis l'ordi, un depuis la tablette, un depuis le téléphone...* » ; « *pour voir la quatrième vidéo, il faut d'abord cliquer sur la troisième...* ».

L'enthousiasme de la première séquence a légèrement diminué et de nouveaux soucis organisationnels ont fait surface : « *je n'ai pas regardé les vidéos car mon frère avait pris le pc...* » « *je n'ai pas pu visionner les vidéos car l'ordinateur possède un mot de passe et maman hier soir était en réunion...* ». Certains élèves semblent ne plus chercher de stratégies de contournement pour résoudre le problème, ils le subissent et viennent en classe sans avoir vu les vidéos. Cependant, cette impression a été contredite par le questionnaire de fin de séquence. Selon les réponses des élèves, le même pourcentage que pour la séquence précédente, 11,5% d'élèves (3 élèves sur 26) n'ont pas toujours regardé les vidéos avant de venir en classe. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette constante : ce ne sont pas les mêmes élèves qui ont eu des problèmes ; les soucis n'ont été que très ponctuels, et globalement les élèves ont pu faire leur travail en dehors de la classe.

L'expérimentation, résultats et analyse

Concernant le forum de discussion, aucun message n'a été laissé par les élèves. Le professeur a alors émis plusieurs hypothèses :

- passée la rupture induite par cette nouvelle organisation, les élèves ne se sont pas appropriés ce nouvel outil car trop différent de leur façon habituelle de travailler ;
- la peur de poser une question et du jugement des camarades (voire du professeur) ;
- le besoin d'une réponse immédiate, alors que le forum, par nature, engendre des échanges asynchrones ;
- pas de question car la leçon est bien comprise... ;
- absence d'initiative d'élèves car trop habitués à subir ;
- un manque d'explication du professeur sur la définition et la façon d'utiliser un forum...

Même si la quasi-totalité des élèves (24 élèves sur 26) trouve que l'outil peut leur être utile, ils ne l'ont pas utilisé. La plupart affirme qu'ils n'ont pas eu de questions, ni de remarques à faire durant ce chapitre, mais qu'à l'avenir, pour des chapitres plus difficiles, l'outil pourrait, selon eux « *bien leur être utile* ».

Les fiches de correction ont été, quant à elles, bien appréciées. La plupart des élèves (20 élèves sur 26) affirment pouvoir avancer davantage à leur rythme. La perturbation induite par la volonté du professeur de corriger collectivement des exercices n'existant plus, un travail plus autonome et personnalisé s'est mis en place d'autant plus que les élèves se lèvent en classe sans aucune demande d'autorisation (rupture avec la forme scolaire). Bien que pour 92,3% (24 élèves sur 26), les corrections collectives au tableau ne leur manquent pas, le professeur constate que certains élèves prennent mécaniquement (pour ne pas dire « bêtement ») les corrections. Cette impression a été d'ailleurs confirmée verbalement par les élèves eux-mêmes pendant les séances de classe. Ces élèves ne cherchent pas à comprendre, il faut avancer. Pour éviter un tel comportement, une solution envisagée est celle de l'hybridation entre les corrections individuelles et collectives. Des corrections individuelles peuvent ainsi être proposées pour des exercices d'applications semblables aux exemples vus au sein des capsules vidéos. Les exercices d'approfondissement, quant à eux, peuvent faire l'objet de corrections collectives permettant au professeur de développer davantage ses explications, stimuler les interactions et le questionnement.

1.3 Séquence d'apprentissage n°3

Dans cette séquence, le professeur est revenu sur les corrections des exercices en classe. Une solution hybride a donc été proposée : des fiches de correction pour les exercices d'application, des corrections collectives pour les exercices d'approfondissement et de recherche. Le forum a été maintenu et des tests de compréhension, sous forme de « questionnaire à choix multiples » ou « remplissage des blancs » sont proposés à la suite de chaque capsule vidéo.

Cette séquence d'apprentissage d'algèbre s'intitule « ordre et opération ». Elle est constituée de sept vidéos.

- I) Notion d'inégalité (leçon classique, remplacement d'un professeur malade) ;
- II) Signe de la différence (4'47) + Test (7 questions) ;
- III) a) Ordre et opération, ordre addition et soustraction (7'32) + Test (5 questions) ;
- III) b) Ordre et opération, ordre, multiplication et division (6'59) + Test (5 questions) ;
- IV) a) Encadrement et valeurs approchées, troncature (3'02) + Test (5 questions) ;
- IV) b) Encadrement et valeurs approchées, valeurs arrondies (4'15) + Test (5 questions)
- IV) c) Encadrement et valeurs approchées, arrondir en fonction de l'unité (5'39) + Test (3 questions) ;
- IV) d) Encadrement et valeurs approchées, encadrement (5'17) + Test (3 questions).

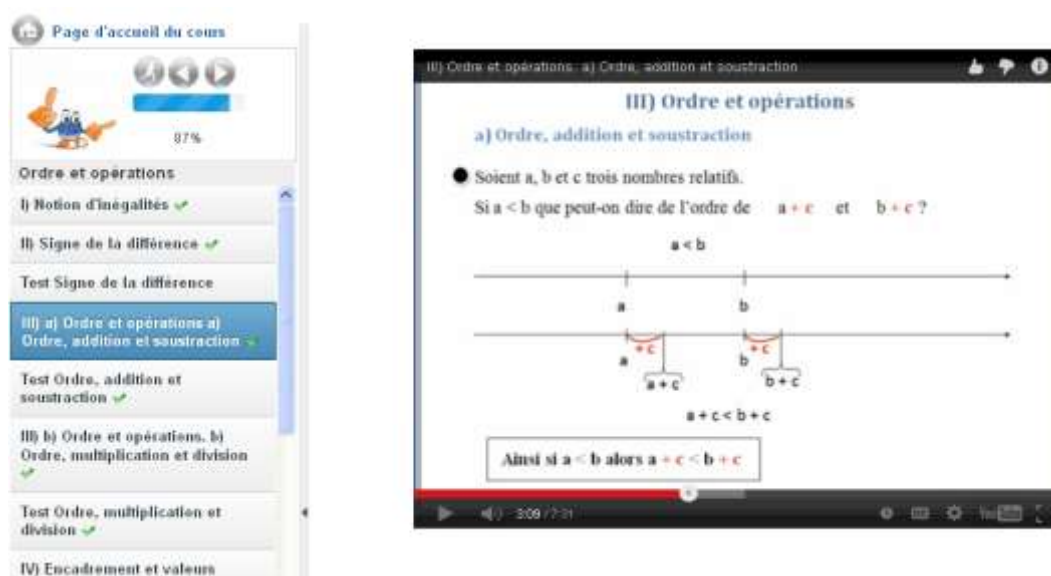


Illustration 5 : Capture d'écran de la séquence n°3

Dans cette séquence d'apprentissage, un nombre encore croissant de soucis techniques et organisationnels ont été déclarés : « *je n'avais pas Internet à la maison hier soir, mais ce matin oui...* » ; « *je n'ai pas regardé les vidéos car je n'étais pas chez moi durant le week-end de Pâques* » ; « *je n'étais pas chez moi ce week-end, j'ai voulu regarder les vidéos avec mon téléphone mais le son fonctionnait mal...* ». De plus, plusieurs élèves ont reconnu ne pas systématiquement réaliser les tests. Au final, un nombre croissant d'élèves ont eu des difficultés pour regarder les vidéos (26,9% soit 7 élèves sur 26) et environ un quart de la classe (23,1% soit 6 élèves sur 26) ont reconnu ne pas avoir toujours regardé la vidéo avant de venir en classe. De plus la mise en activité, au sein de la classe a tout particulièrement « traîné » durant cette séquence.

Cette séquence a eu lieu juste avant les vacances de Pâques et a été émaillée d'un jour férié ainsi que d'une heure de classe de mathématiques annulée pour la réalisation d'une activité extrascolaire. L'ambiance de travail n'a pas été optimale, le printemps et les beaux jours étaient revenus. Cette conjonction de circonstances peut peut-être expliquer la baisse de motivation et de travail. Cette hypothèse a été également faite par un élève lorsque le professeur a posé une question provocatrice dans le questionnaire n°3 :

L'expérimentation, résultats et analyse

« Au cours de ce chapitre, le professeur a remarqué que lorsque les exercices sont donnés en classe, un certain nombre d'élèves traînent à se mettre au travail. Comment expliques-tu cela ? »

- Peut-être parce que c'est bientôt les vacances ☺ Non mais honnêtement je ne sais pas. Quelque fois, moi je pense que je pourrais m'amuser avec mes potes mais qu'on est obligé de travailler : c'est un peu rageant. »

Concernant le forum, malgré les incitations du professeur à utiliser cet outil, il n'y a eu, encore, aucune participation. Les élèves ne se sont pas jusqu'à présent appropriés cet outil. Un jour, un élève a fait la remarque suivante : *« pourquoi laisser un message, on se voit pratiquement tous les jours... »*. Cette remarque peut nous amener à penser que l'utilisation de cet outil peut devenir beaucoup plus intéressant pour les formations n'ayant que peu de rassemblement en présentiel. D'autres élèves ont reconnu avoir la paresse de taper un message *« peut-on enregistrer un message vocal ? »* et l'appréhension de saisir un message *« j'ai peur de faire des fautes... »*. Ainsi plutôt que dépenser du temps (si précieux) à poser une question, au risque de faire des fautes d'orthographe, autant attendre le lendemain ou le surlendemain pour poser la question en direct (si on ne l'a pas oubliée...).

Afin d'exploiter davantage cet outil, la décision a été prise pour le chapitre suivant de mettre en place du travail collaboratif à distance et d'imposer l'utilisation des forums de discussion.

Les tests proposés en fin de capsules vidéos ont été reçus de façons différentes et n'ont pas fait l'unanimité. Pour certains, il s'agit de travaux supplémentaires et non de travaux formatifs. Des remarques ont déjà été effectuées sur la longueur des vidéos et donc le temps nécessaire pour leur traitement. Ces questionnaires constituent alors du temps de travail supplémentaire : plusieurs élèves ont reconnu répondre sans réfléchir afin de se débarrasser de ce travail *« ça nous rajoute du temps de travail et la plupart du temps, on le fait pas sérieusement, on est pressé de finir »*. Certains ont relevé des doublons entre les tests proposés et les premiers exercices d'application proposés en classe : *« Je trouve que ça ne sert pas à grand-chose car après on le fait en classe, donc voila... »*. Enfin, d'autres ont conscience de l'intérêt de ces tests *« Oui pour voir si j'avais compris la vidéo d'avant »*.

L'expérimentation, résultats et analyse

Quelques-uns sont même aller plus loin « *J'ai constaté que je n'avais pas compris le cours, de ce fait je l'ai regardé une seconde fois...* ».

Concernant les corrections, les avis sont désormais partagés : certains préfèrent les fiches correction : « *Je préfère les corrections sur papier car comme ça je peux travailler à mon rythme alors qu'au tableau je suis souvent coupé en plein exercice, ça va trop vite pour moi.* » ; d'autres ont apprécié le retour aux corrections collectives « *Je préfère les corrections au tableau car le professeur peut expliquer en même temps tandis que sur les feuilles il faut que l'on essaye de comprendre tout seul* ». Ainsi, l'hybridation entre les deux systèmes semblent être un bon compromis : fiches correction pour les exercices d'application, corrections collectives pour les exercices d'approfondissement et de recherche.

Cette troisième séquence fut, également, l'occasion pour le professeur de faire le point avec les élèves sur la qualité des vidéos présentées. La grande majorité (24 élèves sur 26) n'a eu aucune remarque à faire sur les vidéos, hormis quelques soucis de son, dont le niveau est parfois un peu trop bas.

1.4 Séquence d'apprentissage n°4

Cette séquence d'apprentissage a fait suite aux vacances de Pâques. Le professeur a ainsi pu proposer, dès le début, l'ensemble des vidéos. En effet, la conception des vidéos proposées est très chronophage : création d'un diaporama suffisamment détaillé et explicite ; enregistrement du screencast, montage éventuel de la capture réalisée ; compilation de la vidéo ; mise en ligne sur Youtube et enfin création du parcours avec insertion des liens sur la plateforme.

Cela a été également l'occasion de proposer des travaux collectifs sous forme de « devoirs-maison ». Six groupes de niveau (de 4 ou 5 élèves) ont ainsi été constitués par le professeur. A chacun des groupes, un devoir-maison a donc été proposé dont la difficulté est proportionnelle aux compétences des éléments du groupe. L'idée a été ici, de favoriser l'apprentissage par la concertation et la confrontation avec des pairs, base du socioconstructivisme. De plus, comme jusqu'à présent, l'usage du forum n'a pas été

L'expérimentation, résultats et analyse

concluant, le professeur a proposé aux élèves d'utiliser des forums dédiés à leur groupe, pour échanger, questionner le professeur, et avancer dans la réalisation de leur devoir-maison.

Une question revenait alors, sans cesse, à l'esprit du professeur. Les élèves regardent la vidéo et copient le cours en dehors de la classe. De retour en classe, ils travaillent les exercices. Mais à quel moment étudient-ils les définitions, propriétés et formules ? Le travail de classe est bien un travail d'apprentissage, mais pas de mémorisation. L'assimilation des définitions et des propriétés se fait-elle le soir chez-eux, après avoir vu la vidéo et copié le cours ? Attendent-ils de revenir en classe, afin d'obtenir des réponses à leurs interrogations validant ainsi les nouveaux savoirs et ainsi pouvoir effectuer les mémorisations nécessaires ? Le professeur est parti de l'hypothèse que très peu d'élèves faisaient ce travail d'intégration, de mémorisation (d'expérience, dans un enseignement traditionnel, cette activité se pratique de moins en moins). Cette hypothèse a été en partie validée par le questionnaire n°4 et la question : « *Lorsque tu as fini de visionner et de copier le cours demandé, que fais-tu ?* ». Dans cette question un peu (trop) vague, pour ne pas influencer la réponse des élèves sur d'éventuelles révisions (nécessaires), 15,4% des élèves (4 élèves sur 26) ont évoqué des relectures et des révisions pour intégrer la leçon. Ainsi, quitte à inverser la classe, autant inverser ce travail de mémorisation. La révision et l'intégration des leçons se faisant en dehors de la classe dans le modèle traditionnel, le professeur propose désormais un temps de révision, en début de séance, pour que les élèves puissent se remémorer la leçon et l'intégrer davantage.

Cette nouvelle séquence concerne la proportionnalité. Elle est constituée de neuf vidéos :

- I) a) Tableau de proportionnalité a) Définition (1'55)
- I) b) Tableau de proportionnalité b) Démontrer qu'un tableau est un tableau de proportionnalité (2'57)
- II) a) Compléter un tableau de proportionnalité a) Rappels (3'44)
- II) b) Compléter un tableau de proportionnalité b) Une nouvelle méthode : le produit en croix (5'49)
- III) Représentation graphique d'une situation de proportionnalité (7'06)
- IV) Pourcentages et proportionnalité (2'53)

L'expérimentation, résultats et analyse

- V) a) Notion de vitesse moyenne a) Signification (4'07)
- V) b) Notion de vitesse moyenne b) Changement d'unités de temps (3'31)
- V) c) Notion de vitesse moyenne c) Calcul d'une vitesse moyenne (9'32)
- V) d) Notion de vitesse moyenne d) Changement d'unités de vitesse (2'47)



Illustration 6 : Capture d'écran de la séquence n°4

A l'issue de cette séquence la proportion d'élèves ayant eu des soucis techniques reste élevée (34,6% soit 9 élèves sur 26) et la proportion de ceux n'ayant pas toujours regardé les vidéos avant de venir en classe reste, quant à elle, stable (23,1% soit 6 élèves sur 26).

L'activité collaborative a plutôt bien fonctionné, les élèves ont été motivés et se sont sentis concernés. Cependant le forum n'a encore été que très peu utilisé. Les messages laissés ne concernent que des remarques organisationnelles, peu de messages portent sur les problématiques à résoudre. A la question : « *Crains-tu la réaction de tes camarades si tu poses une question sur le forum ?* », 80,8% des élèves (21 élèves sur 26) ont répondu « non ». Les explications apportées par les élèves sont alors les mêmes que pour les chapitres précédents : difficulté de s'exprimer à l'écrit en mathématiques, paresse. A la question « *Si tu avais une suggestion à faire concernant la façon de travailler pour les chapitres à venir, que*

L'expérimentation, résultats et analyse

proposerais-tu ? », une réponse intéressante a été donnée illustrant la paresse, mais aussi la difficulté, pour les élèves de poser des questions écrites en mathématiques « Je proposerai d'intégrer des messages vocaux sur le forum pour interagir car si on a des longs trucs à écrire, ben c'est trop, et de ce fait, j'écris rien ».

Le travail collaboratif s'est effectué, notamment, en étude, durant les heures de permanence. Les élèves n'ont pas eu, semble-t-il le réflexe de se pencher sur leur activité collaborative, en classe, en fin de séance, une fois traités les exercices proposés par le professeur. En effet, 30,8% des élèves (8 élèves sur 26) ont eu des périodes d'inactivité en classe durant cette séquence. L'organisation est nouvelle, un temps supplémentaire permettant d'acquérir des nouvelles habitudes et de nouveaux réflexes semble nécessaire.

Deux des éléments nouveaux ont été particulièrement bien reçus au cours de cette séquence. Le premier a été la présence de l'intégralité du chapitre dès le début. En effet, cela a permis d'une part, aux élèves de s'avancer dans leur « devoir » mais aussi et surtout d'aller chercher, eux-mêmes, en amont, l'information et les méthodes nécessaires pour essayer de résoudre leur devoir-maison de recherche. Ainsi, ce dernier a créé un besoin chez les élèves, qui y ont répondu en naviguant et progressant de façon autonome dans la plateforme.

Le second élément bien apprécié a été le temps de révision accordé en début de séance avant que les élèves ne se focalisent sur les tâches à effectuer. La quasi totalité des élèves (23 élèves sur 26) a conscience de la possibilité qu'octroie ce temps pour se « remémorer » la leçon et affirme être ainsi « *dans de meilleures conditions* » pour effectuer le travail demandé. De plus, ce temps permet à la classe de se mettre au calme, et constitue une transition intéressante car apaisante pour le professeur suivant.

1.5 Séquence d'apprentissage n°5

Le thème de la dernière séquence d'apprentissage est la géométrie dans l'espace. Cela a été l'occasion de proposer « le » dispositif auquel cette recherche-action aura mené.

L'expérimentation, résultats et analyse

Le cours « visionnable » en dehors de la classe est composé de huit capsules vidéos :

- I) Rappel (7'51)
- II) Formulaire Partie 1 (5'12) + Test (3 questions)
- II) Formulaire Partie 2 (4'24) + Test (3 questions)
- III) a) La pyramide a) Définition (7'30) + Test (3 questions)
- III) b) La pyramide b) Patron (11'02) + Test (3 questions)
- III) c) La pyramide c) Volume d'une pyramide (3'59) + Test (3 questions)
- IV) a) Le cône de révolution a) Définition (4'35) + Test (3 questions)
- IV) b) Le cône de révolution b) Volume (3'43) + Test (2 questions)

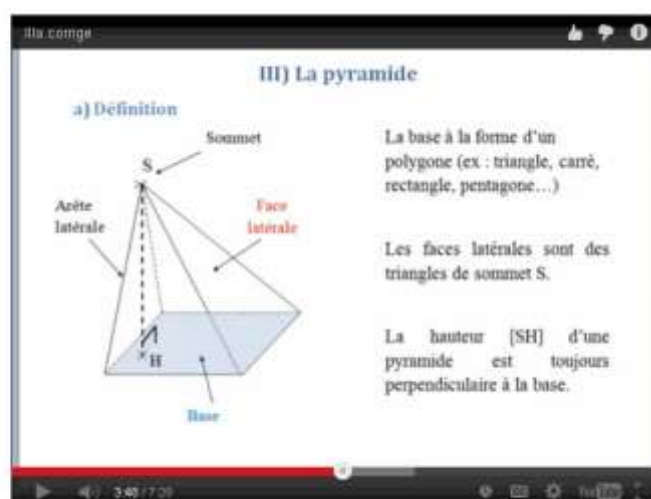


Illustration 7 : Capture d'écran de la séquence n°5

L'ensemble des vidéos est accessible dès le début de la séquence. Sept des capsules sont suivies de questions type « questionnaire à choix multiples » ou « remplissage des blancs ». Un forum d'échange, de questions et/ou de remarques est également proposé.

L'expérimentation, résultats et analyse

En parallèle, un devoir-maison sous forme de travail collectif a été distribué dès le début de la séquence. La difficulté du devoir a été en fonction de la composition des groupes. Il s'agissait alors toujours de groupes de niveau.

En classe, dès l'arrivée des élèves, un temps de révision de la leçon est proposé. Les réponses aux questions des élèves peuvent alors être données soit de façon individuelle durant ce temps de révision soit de façon collective à l'issue de ce temps. Puis les élèves passent aux exercices d'application. Les corrections proposées, pour ces exercices, sont alors écrites, sous forme de fiche. Pour les exercices d'approfondissement, les corrections se font collectivement au tableau. Enfin, si les élèves disposent encore de temps, en fin de séance, ils peuvent se pencher sur leur devoir-maison.

Les soucis rencontrés pour accéder aux vidéos ont persisté (34,6% soit 9 élèves sur 26) et la même proportion d'élèves (23,1% soit 6 élèves sur 26) n'ont pas regardé toutes les vidéos de la séquence avant de venir en classe.

Y avait-il eu une baisse de motivation et une lassitude concernant le travail à réaliser en dehors de la classe ? 92,3% des élèves (24 élèves sur 26) ont affirmé avoir gardé le même soin qu'au début pour prendre le cours en note dans leur cahier. Cependant 26,9% (7 élèves sur 26) ont reconnu avoir décalé à plus tard la prise de notes sur leur cahier.

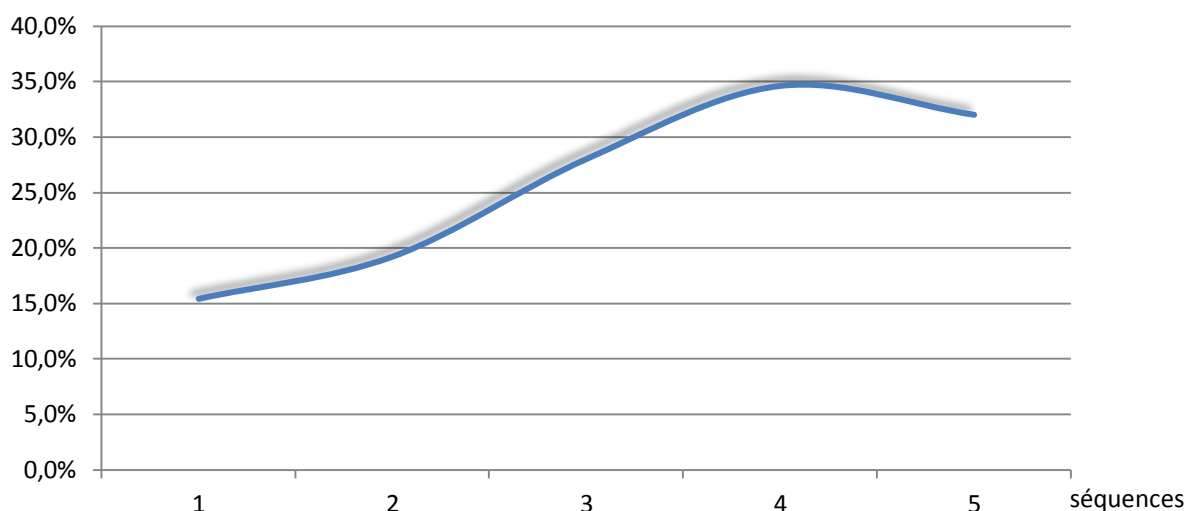
De retour en classe, 92,3% des élèves (24 élèves sur 26) ont trouvé que le temps alloué pour répondre à leurs questions était satisfaisant et 96,1% (25 élèves sur 26) ont déclaré avoir été toujours en activité en classe.

2. Suivi longitudinale de l'expérimentation et éléments de synthèse

2.1 Les problèmes rencontrés pour regarder les vidéos

Le visionnage des vidéos en dehors de la classe constitue un point délicat dans la mise en place d'une classe inversée. En effet, à ce moment là, l'élève se trouve parfois, voire souvent, livré à lui-même pour trouver une solution à tout problème éventuel. Ces derniers ont été d'origine technique et/ou organisationnelle.

L'expérimentation, résultats et analyse



Graphique 1 : Pourcentage d'élèves ayant rencontré des problèmes pour visionner les vidéos au cours des différentes séquences d'apprentissage (F. Robert, 2014)

Dans le graphique ci-dessus, on constate une augmentation des difficultés rencontrées par les élèves pour regarder les vidéos au cours de l'expérimentation. L'introduction de la plateforme d'apprentissage dès la seconde séquence a induit de nouveaux problèmes mais il ne s'agit en aucun cas d'un pic de difficultés. Cependant, il faut constater que chaque nouveau jour s'accompagnait de témoignages d'élèves ayant eu des difficultés « *la vidéo ne s'est pas affichée...* » ; « *je n'ai pas regardé la vidéo à cause de l'orage...* » ; « *je n'ai pas réussi à regarder la vidéo sur l'Ipad ...* » ...

Une fois la première expérience réalisée sur un ordinateur, l'augmentation de ces difficultés a pu provenir de nouvelles expérimentations d'élèves (tablette, smartphone) mais aussi, peut-être, constitue-t-elle des alibis pour certains, peu enclins à faire leur travail.

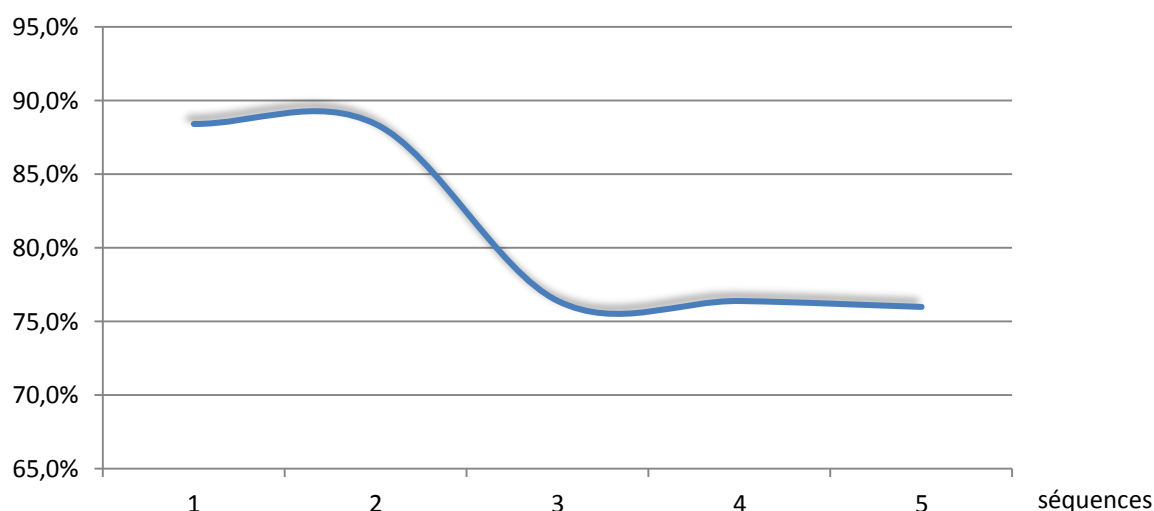
Il est nécessaire de constater que la technique a été souvent la source d'ennuis :

- les vidéos ne s'affichent pas (mise à jour du navigateur ?)
- je n'arrive pas à me connecter à la plateforme (problème de saisi du login et du mot de passe ?)
- le son et l'image sont décalés (problème de débit ? De mémoire vive de l'ordinateur ?)

L'expérimentation, résultats et analyse

Malgré une apparente maîtrise des technologies de la part de nos jeunes, force est de constater que nombre d'entre eux se trouvent souvent démunis face à la technique.

Cependant plusieurs élèves ont trouvé des stratégies de contournement et ont pu ainsi regarder les vidéos « *Pour regarder les vidéos depuis ma tablette, j'ai dû m'abonner à votre chaine Youtube...* » ; « *mon ordinateur est en panne mais je suis allé chez ma cousine...* ».



Graphique 2 : Pourcentage d'élèves ayant regardé toutes les vidéos avant de venir en classe au cours des différentes séquences d'apprentissage (F. Robert, 2014)

Après un début intéressant où près de 90% des élèves regardaient chaque fois les vidéos avant de venir en classe, ce pourcentage s'est stabilisé autour de 76,9% (20 élèves sur 26). Ainsi, au moins les trois-quarts des élèves sont toujours arrivés en classe en ayant regardé toutes les vidéos de la séquence. Ce pourcentage serait à comparer au pourcentage d'élèves réalisant leurs exercices avant de venir en classe dans un enseignement traditionnel. Ce pourcentage resterait-il stable si l'expérimentation avait duré toute une année ? Nous n'avons pas la réponse.

L'expérimentation, résultats et analyse

2.2 La transmission du savoir

2.2.1 La longueur des vidéos

La longueur des vidéos a été l'objet d'un débat tout au long de l'expérimentation. Lorsque les méthodes d'enseignement évoluent, il semble bien que la question du temps de travail à fournir, en dehors de la classe, soit l'une des préoccupations principales des élèves. Ainsi, le travail exigé par le professeur en dehors de la classe doit rester raisonnable en terme de temps à y consacrer.

Le professeur réalisant une vidéo doit avoir conscience du temps nécessaire à l'élève pour son « traitement » : aller à l'ordinateur, l'allumer et lancer un navigateur, se connecter à la plateforme, accéder à la vidéo, la regarder, essayer de la comprendre, prendre des notes, relire. De plus la prise de note sera d'autant plus longue qu'il y aura des schémas compliqués, des figures géométriques. 69,2% des élèves (18 élèves sur 26) ont estimé que pour une vidéo d'un temps donné, il leur fallait trois ou quatre fois plus de temps pour la traiter. Ainsi, pour ces élèves, si une vidéo dure 10 minutes, il leur faudrait entre 30 et 40 minutes pour la traiter.

En fin d'expérimentation, une question sur la durée « idéale » d'une vidéo a été posée. Chaque élève a alors proposé une durée. Après avoir effectué la moyenne de chaque réponse, nous avons obtenu le résultat de 5,3 minutes.

2.2.2 L'absence de feedback synchrone

De plus, nous avons constaté que l'utilisation de capsules vidéos pour transmettre l'information a entraîné l'absence de retour synchrone, vers l'enseignant, sur d'éventuelles difficultés rencontrées par les élèves. Si l'on définit comme obstacle, les écueils propres à la matière enseignée, on parle de difficultés concernant les problèmes d'apprentissage rencontrés. Ainsi, l'absence de questions spontanées et de mimiques expressives ne permet plus une rétroaction immédiate de l'enseignant. Les retours ont eu lieu, de façon asynchrone durant le cours suivant (lorsque l'élève n'avait pas « oublié » sa question) ou sous la forme d'un message sur le forum (lorsque l'élève avait fait la démarche de laisser un message). On peut alors tenter de compléter le schéma communicationnel de Schramm, appliqué à la classe inversée, de la façon suivante :

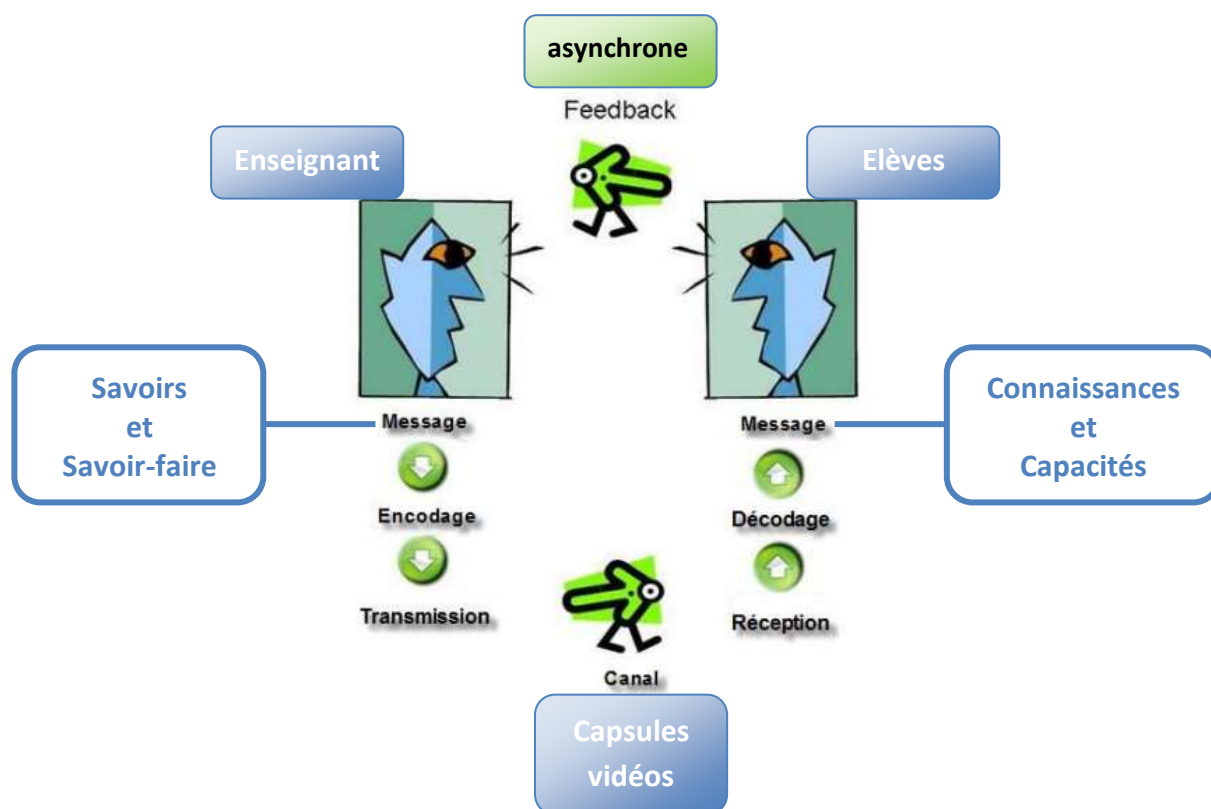


Schéma 5 : Modèle communicationnel de Schramm appliqué à la classe inversée. Version 2
(F. Robert 2014)

Cette absence de *feedback* synchrone peut nous laisser à penser que la conception des scénarii pédagogiques des vidéos, dans le cadre d'une classe inversée, nécessite l'intervention d'un enseignant expérimenté connaissant les difficultés récurrentes rencontrées par les élèves lui permettant ainsi d'intervenir pro-activement afin d'éluder un maximum de ces difficultés.

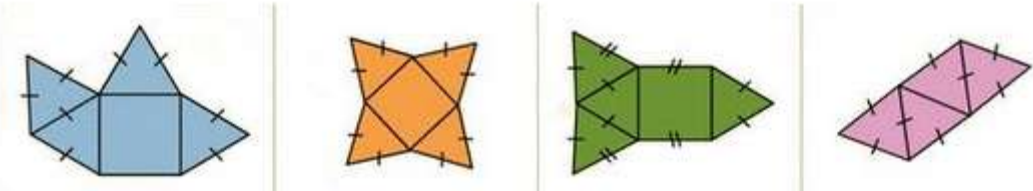
2.3 Les tests

Quelques soucis techniques ont été rencontrés par des élèves pour la réalisation des tests proposés (problèmes de mise à jour du navigateur entre autres). La présence de ces tests a été en partie contestée car cela a constitué du travail supplémentaire et chronophage.

L'expérimentation, résultats et analyse

Un nombre restreint de questions, bien ciblées, semble suffisant car plusieurs élèves ont avoué « se débarrasser » du questionnaire en répondant au hasard. Ainsi, trois questions accompagnant une vidéo de cinq minutes semblent correspondre à un bon compromis.

1. Dans quel(s) cas a-t-on représenté le patron d'une pyramide ?



☐ Uniquement le orange.

☐ Dans les quatre cas.

☐ Uniquement le orange et le rose.

☐ Uniquement le orange, le vert et le rose.

[Question suivante](#)

1. Complète :

Les cônes engendrés par la rotation d'un triangle rectangle autour de l'un des coté de l'angle droit se nomme cône de

[Question suivante](#)

Illustration 8 : Captures d'écran des tests proposés

Même s'il existe un caractère doublon entre les questions posées dans le test et les premiers exercices d'application en classe (ce qui a été évoqué par un élève), le professeur assume cette « répétition », l'objectif ici étant d'insister sur les éléments de base, afin qu'il soit bien intégré.

L'expérimentation, résultats et analyse

2.4 Les forums

A l'issue de l'expérimentation, on a constaté que les élèves ne semblent pas s'être appropriés l'outil forum (aucune intervention au cours des deux premières séquences, quelques messages dans les deux suivants).

	Titre	Réponses	Vues	Auteur	Dernier article
	Des remarques	0	33	M. Robert	Lundi 31 Mars 2014 à 15:09 Par M. Robert
	Des questions	0	15	M. Robert	Lundi 31 Mars 2014 à 15:09 Par M. Robert

Illustration 9 : Capture d'écran du forum d'échange de la séquence « Trigonométrie »

	Titre	Réponses	Vues	Auteur	Dernier article
	Faites vos remarques ici	0	6	M. Robert	Dimanche 13 Avril 2014 à 11:51 Par M. Robert
	Posez vos questions ici	0	13	M. Robert	Dimanche 13 Avril 2014 à 11:50 Par M. Robert

Illustration 10 : Capture d'écran du forum d'échange de la séquence « Ordre et opération »

Plusieurs explications données par les élèves peuvent expliquer cela :

- la récurrence de nos rencontres en présentielle, et du coup la possibilité de poser toutes questions ou remarques en direct ;
- la paresse d'exprimer à l'écrit, une pensée, une question, une réflexion ;
- la peur de s'exprimer au regard de tous.

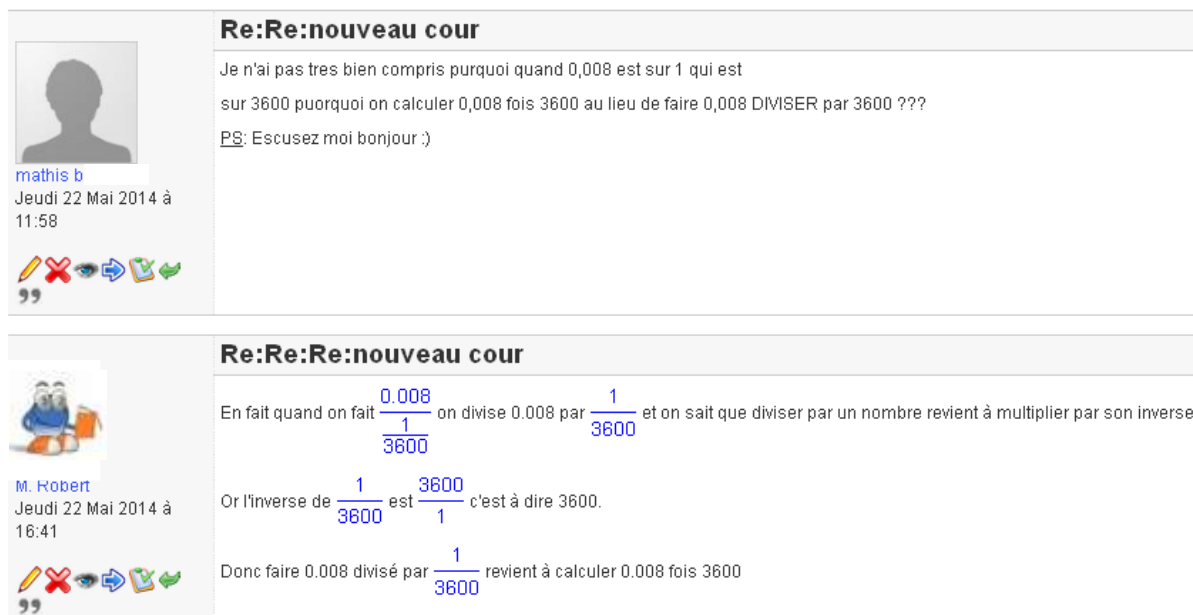
La paresse peut également être liée à la difficulté d'exprimer à l'écrit une question de mathématiques. Ainsi, un élève a posé, sur un forum, la question suivante :

« Je n'ai pas très bien compris pourquoi quand 0,008 est sur 1 qui est sur 3600 pourquoi on calcule 0,008 fois 3600 au lieu de faire 0,008 divisé par 3600 ??? »

L'expérimentation, résultats et analyse

Il fallait comprendre :

« Je n'ai pas très bien compris pourquoi lorsque l'on a $\frac{0,008}{1}$ on effectue le calcul $0,008 \times 3600$ au lieu de $0,008 : 3600$? »



The screenshot shows a forum thread with two messages. The first message is from user 'mathis b' and the second is a reply from 'M. Robert'.

Message 1:

Re:Re:nouveau cour

Je n'ai pas tres bien compris purquoi quand 0,008 est sur 1 qui est sur 3600 puorquoi on calculer 0,008 fois 3600 au lieu de faire 0,008 DIVISER par 3600 ???

PS: Excusez moi bonjour :)

Message 2:

Re:Re:Re:nouveau cour

En fait quand on fait $\frac{0,008}{1}$ on divise 0.008 par $\frac{1}{3600}$ et on sait que diviser par un nombre revient à multiplier par son inverse.

Or l'inverse de $\frac{1}{3600}$ est $\frac{3600}{1}$ c'est à dire 3600.

Donc faire 0.008 divisé par $\frac{1}{3600}$ revient à calculer 0.008 fois 3600

Illustration 11 : Capture d'écran d'un forum d'échange

On voit clairement ici l'une des limites de l'outil forum en mathématiques pour des collégiens. On peut faire l'hypothèse que pour des lycéens ou des étudiants, il leur serait plus facile de trouver les mots justes. De plus, la possibilité d'utiliser des plug-in d'écriture en Latex, par exemple, leur serait plus aisée. Cependant le rapport entre le temps passé pour saisir un tel message et le temps nécessaire à poser oralement une telle question semble assez important.

De plus, le fait de se retrouver quasi-quotidiennement en présentiel avec un nombre restreint d'élèves (ici 26) facilite les interactions orales entre les élèves et le professeur. Pourquoi alors aller s'embêter à laisser un message, difficilement exprimable, sur la plateforme ? Le forum semble davantage un outil intéressant pour des parcours d'apprentissage où les rencontres en présentiel sont peu nombreuses et où l'enseignant est difficilement accessible. Ce qui n'était pas le cas ici.

L'expérimentation, résultats et analyse

2.5 Les travaux collaboratifs

Les travaux collaboratifs ont été donnés sous la forme de devoir-maison, contenant des exercices de recherche, type tâche complexe, pour les élèves de niveau moyen et ceux d'un bon niveau. Des exercices, plus simples, type exercices d'application ont été proposés pour les élèves en difficultés.

Les travaux ont été donnés à des groupes d'élèves de 4 ou 5 unités dont le niveau en mathématiques était similaire. Une seule copie par groupe a été demandée afin de ne pas surcharger le professeur en correction.

Bien que des forums d'échange aient été mis en place pour favoriser le travail collaboratif, ils n'ont été que peu utilisés pour les raisons évoquées précédemment. Seules des remarques organisationnelles ont été effectuées.

Travaux de groupe				
	Forums	Sujets	Articles	Dernier article
	Groupe 1A M Marion C Amélie P Emilie B Mathis P Romane	1	9	Mercredi 21 Mai 2014 à 16:16 Par m busquet
	Groupe 1B M Mathieu M Elia B Juliette C Margot	3	6	Lundi 19 Mai 2014 à 15:57 Par M. Robert
	Groupe 2 C Mathilde M Sarah M Dilyne B Christophe	1	2	Samedi 17 Mai 2014 à 14:22 Par M. Robert
	Groupe 3 B Uze C Caroline M Joris C Remy	1	2	Samedi 17 Mai 2014 à 14:22 Par M. Robert
	Groupe 4A B Lea C Charlotte M Benjamin C Oceane	2	15	Mercredi 21 Mai 2014 à 15:37 Par oceane clavel
	Groupe 4B C Fanny F Adrien M Laurie R Oceane R Clément	1	4	Samedi 17 Mai 2014 à 14:23 Par M. Robert

Illustration 12 : Capture d'écran des forums d'échange pour le travail collaboratif

L'expérimentation, résultats et analyse

La possibilité de rendre une copie numérique a également été proposée, mais là encore, les difficultés de la rédaction de mathématiques à l'aide d'un clavier semble avoir conduit les élèves à rendre une copie classique.

Les objectifs de ces travaux sont multiples : d'un côté, solliciter et interroger les élèves en difficulté sur les notions de base afin qu'ils les approfondissent et de l'autre, inviter les élèves d'un niveau moyen et ceux les plus à l'aise à se dépasser, à aller au-delà d'eux-mêmes en sollicitant leur compétence, c'est-à-dire leur capacité à mobiliser leurs connaissances et capacités dans un contexte donné. Il s'est agi également d'encourager le travail collaboratif, l'entre-aide entre apprenants, avec la mise en place de situations d'apprentissage socioconstructivistes.

L'introduction de ces travaux en début de séquence, accompagnée de la mise en place de la totalité des capsules vidéos de tout le chapitre a été bien reçue. Les problèmes proposés ont créé des besoins chez les élèves. Ces derniers se sont retournés vers les capsules vidéos du parcours d'apprentissage, qu'ils ont exploré de leur propre initiative, afin de résoudre leur problème. On retrouve ici, deux des « flips » décrits par Lebrun (2012). Le dispositif permet ici le développement de compétences des apprenants par des problèmes de hauts niveaux (pour les élèves moyens et à l'aise dans la matière) les conduisant alors à un besoin de savoir, il s'agit de l'inversion de la taxonomie de Bloom. De plus, les apprenants deviennent davantage acteurs de leurs apprentissages, de part leur prise d'initiative. L'appropriation remplace alors la transmission.

2.6 Les corrections

Le choix de l'hybridation entre des corrections sur fiche et des corrections collectives a été retenu. Les corrections sur fiche ont permis aux élèves de progresser à leur rythme, sans intervention perturbatrice du professeur souhaitant effectuer des corrections au tableau. Les corrections collectives ont été l'occasion de recevoir des explications supplémentaires, souvent nécessaires.

En effet, les corrections individuelles sont apparues comme insuffisantes pour des exercices plus délicats. En effet, les élèves n'ont fait que très peu la démarche de solliciter

L'expérimentation, résultats et analyse

individuellement le professeur afin d'obtenir des explications nécessaires et ainsi bien comprendre. Ils ont préféré alors avancer dans leur parcours.

Ici se posent alors deux questions :

- Comment s'organiser afin de mettre en place une pédagogie de la maîtrise, chère à Khan (2013)⁹⁸, efficace et surtout fonctionnelle ?
- Le nombre de tâches à réaliser, proposé en début de séance, ne constitue-t-il pas une forme de « pression » pour les élèves qui préfèrent avancer plutôt que « de perdre du temps » à essayer de comprendre. Selon de nombreux pédagogues, ce n'est pas la quantité de tâches à effectuer qui importe, mais leur qualité.

Plusieurs pistes ont été envisagées mais elles n'ont pas pu être mises en œuvre dans cette expérimentation pour deux raisons : le temps et les moyens nécessaires.

L'une d'elles pourrait être de proposer un vrai parcours individualisé à chacun, l'élève découvrirait alors au fur et à mesure les tâches à réaliser (disparition de la pression induite par la liste d'exercices), la navigation au sein du parcours serait alors conditionnelle (réussite à telle tâche pour passer à la suite, sinon tâche de remédiation). Le professeur serait présent et accompagnerait chacun dans leur parcours. Un tel dispositif nécessiterait alors un travail considérable de rédaction et correction des exercices en amont par le professeur. Afin d'accompagner l'évolution des élèves, l'utilisation de l'outil informatique en classe serait le bienvenu. En effet, comment humainement peut-on suivre vingt-six parcours différents sur un même temps ? Une fois, en étant bien préparé, cela pourrait être envisageable mais quotidiennement, avec plusieurs classes cela semble relever de l'impossible. Et enfin, comment « informatiser », « scanner » la réponse d'un élève (il faut tenir compte de la démarche, du raisonnement) afin que l'outil informatique redirige celui-ci vers une tâche appropriée ? Les intelligences artificielles résoudront peut-être un jour ce problème. Pourquoi, également, ne pas envisager de casser « la forme scolaire » et proposer deux professeurs dans la classe, un qui accompagne les élèves, l'autre qui corrige et propose les tâches appropriées pour chacun. La question des moyens serait alors présente ici.

⁹⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p54.

L'expérimentation, résultats et analyse

Revenons à notre expérimentation. Les parcours proposés n'ont donc été que linéaires pour les raisons évoquées ci-dessus. Les solutions retenues sont ainsi les suivantes :

- les exercices d'application, de vérification de l'acquisition du savoir, sont corrigés de façon individuelle, à l'aide de fiches de correction ;
- les exercices d'approfondissement, de transfert et de vérification de l'acquisition de savoir-faire sont corrigés de façon collective au tableau (par le professeur ou par un élève) ;
- les exercices de recherche de type tâche complexe, qui permettent de vérifier la capacité des élèves à mobiliser leurs connaissances et capacités, font l'objet d'un travail collectif en dehors de la classe. Même si cela n'a pas été testé au cours de l'expérimentation, leur correction fera l'objet d'une capsule vidéo, déposée sur la plateforme et « visionnable » par les élèves en dehors de la classe. En effet, la multiplicité des devoirs-maison proposés ne peut pas permettre à l'enseignant d'envisager une correction collective au tableau. La correction sur fiches peut être envisageable mais les tâches proposées ne seraient alors plus utilisables d'une année sur l'autre. L'utilisation d'une capsule vidéo de correction, accessible sur un temps limité, permettra ainsi de contourner ce problème.

Certaines améliorations pourront être rapidement envisagées. Ainsi, en fonction des moyens de l'établissement, on pourrait utiliser des tablettes numériques sur lesquelles seraient disponibles les corrections des exercices d'application.

3. Les parents et l'expérimentation

Au cours de l'expérimentation, 86,9% des parents (20 familles sur 23 ; 3 familles n'ont pas retourné le questionnaire) ont ressenti une motivation supplémentaire de leur enfant pour la matière (oui beaucoup pour 30,4% soit 7 familles sur 23 et plutôt oui pour 56,5% soit 13 familles sur 23). Et 91,3% d'entre eux (21 familles sur 23), ont estimé que cette motivation était restée la même du début à la fin. Ces résultats semblent tout de même devoir être croisés avec l'attitude de quelques élèves, qui en fin d'expérimentation, prenaient le cours sur leur

L'expérimentation, résultats et analyse

cahier de façon moins sérieuse. Il est à noter également que cette observation a eu lieu en fin d'expérimentation, c'est-à-dire, ici en fin d'année.

La classe inversée ne semble pas vraiment avoir révolutionné le suivi de l'élève en dehors de la classe. Ainsi, après dix semaines d'expérimentation et trente-cinq capsules vidéos réalisées, 60,9% des parents (14 familles sur 23) reconnaissent ne pas avoir visionné une vidéo. De plus, malgré les problèmes techniques rencontrés au cours de l'expérimentation, une famille seulement fait référence à ce type de problème dans les inconvénients de la classe inversée.

52,2% des parents (12 familles sur 23) déclarent que le travail demandé en dehors de la classe prend plus de temps qu'un travail plus classique d'exercices à résoudre. Cela confirme ainsi la nécessité de bien se pencher sur la durée des capsules vidéos à proposer.

Concernant les inconvénients de la classe inversée, 73,9% des parents (17 familles sur 23) n'en ont relevés aucun. Dans la question ouverte proposée « *Quels ont été, selon vous, les inconvénients de la classe inversée pour votre enfant ?* », quelques remarques ont été cependant signalées :

- problèmes liés à la technique (cité 1 fois) ;
- problèmes organisationnels au sein de la famille (cité 1 fois) ;
- temps de travail, en dehors de la classe, plus important (cité 4 fois) ;
- manque d'interaction lors de la transmission du cours (cité 2 fois).

Les parents ont été davantage prolixes pour exposer les avantages rencontrés. A la question « *Quels ont été, selon vous, les avantages de la classe inversée pour votre enfant ?* », les parents ont évoqué :

- une plus grande interaction entre le professeur et l'élève au moment de réaliser les exercices (cité 6 fois) ;
- la possibilité de voir plusieurs fois les vidéos donc le cours (cité 4 fois) ;
- une meilleure compréhension (cité 4 fois) ;
- l'absence de bruit pour suivre le cours (cité 2 fois) ;
- une meilleure organisation de l'élève (cité 1 fois) ;

L'expérimentation, résultats et analyse

- une progression de l'élève plus en adéquation avec son rythme (cité 1 fois).
- plus d'intérêt de la part de l'élève (cité 2 fois) ;
- plus de motivation (cité 3 fois) ;
- plus de concentration (cité 2 fois) ;
- plus d'investissement (cité 2 fois) ;

Ainsi, au regard de ce questionnaire, il semble que la classe inversée proposée ait été bien reçue par les familles. Ces dernières y ont trouvé plus d'avantages que d'inconvénients. Il est à noter qu'au cours de l'expérience aucune famille n'a émis un quelconque doute, ni même une seule remarque concernant cette nouvelle méthodologie de travail. Malgré le fort ancrage de la forme scolaire chez chacun des acteurs (parents et élèves) et « l'importance » de la matière concernée, l'expérimentation a pu se dérouler sereinement, sans aucune pression, ni méfiance ni doute exprimé de la part des familles.

Cette dernière remarque nous conduit à nous interroger sur les relations enseignant-élèves mais également enseignant-familles.

La première fait référence au processus *former* décrit par Houssaye dans son triangle pédagogique. Ce processus regroupe le lien et la confiance qu'établit l'enseignant par sa pratique et son comportement au quotidien avec ses élèves. Ce processus semble devoir ne pas être négligé car il constitue une condition nécessaire mais pas suffisante pour la mise en place de conditions d'apprentissage optimales. Ce processus semble être d'autant plus important que l'apprenant est jeune. D'ailleurs durant le jeune âge de l'apprenant, un tel processus semble également s'établir entre l'enseignant et les parents. Ce « second » processus établit par le dialogue et les rencontres entre les parents et l'enseignant, mais également plus ou moins façonné par le truchement de l'élève, semble constituer une seconde condition nécessaire à la réussite, ou du moins au bon déroulement, d'une telle expérimentation.

4. Proposition d'un dispositif efficace

La proposition qui va être effectuée concerne une séquence d'apprentissage de mathématiques en quatrième que l'on peut transposer à l'ensemble des classes du collège.

Le dispositif proposé se veut opérationnel dans une réalité quotidienne pas toujours simple. Il ne s'agit en aucun cas d'un dispositif idéal pour un apprenant : la réalité du terrain, les limites économiques, le facteur temps, le pragmatisme ont largement été pris en compte par l'expérimentation. Il s'agit d'une proposition d'un dispositif réaliste et évidemment adaptable.

Ce dispositif a fait l'objet de choix pédagogiques résultants d'une expérimentation menée par un professeur de mathématiques dans une classe de quatrième ; ces choix restent évidemment discutables.

Un tel dispositif, lors de sa mise en place par un enseignant, est cependant très chronophage, pour celui-ci : confection des vidéos, préparation des tests, rédaction des corrections... Cependant, d'une année sur l'autre, une grande partie des ressources peut être réutilisée. De plus comme Lebrun (2012)⁹⁹ le rappelle, on peut pratiquer la classe inversée par petite touche, afin de se familiariser avec la méthode.

Dans le premier schéma, ci-dessous, nous proposons une organisation spatio-temporelle de la classe inversée tel que nous l'avons établi. Dans le second, nous effectuons un zoom sur le cycle d'apprentissage à répéter durant la séquence.

⁹⁹ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>

L'expérimentation, résultats et analyse

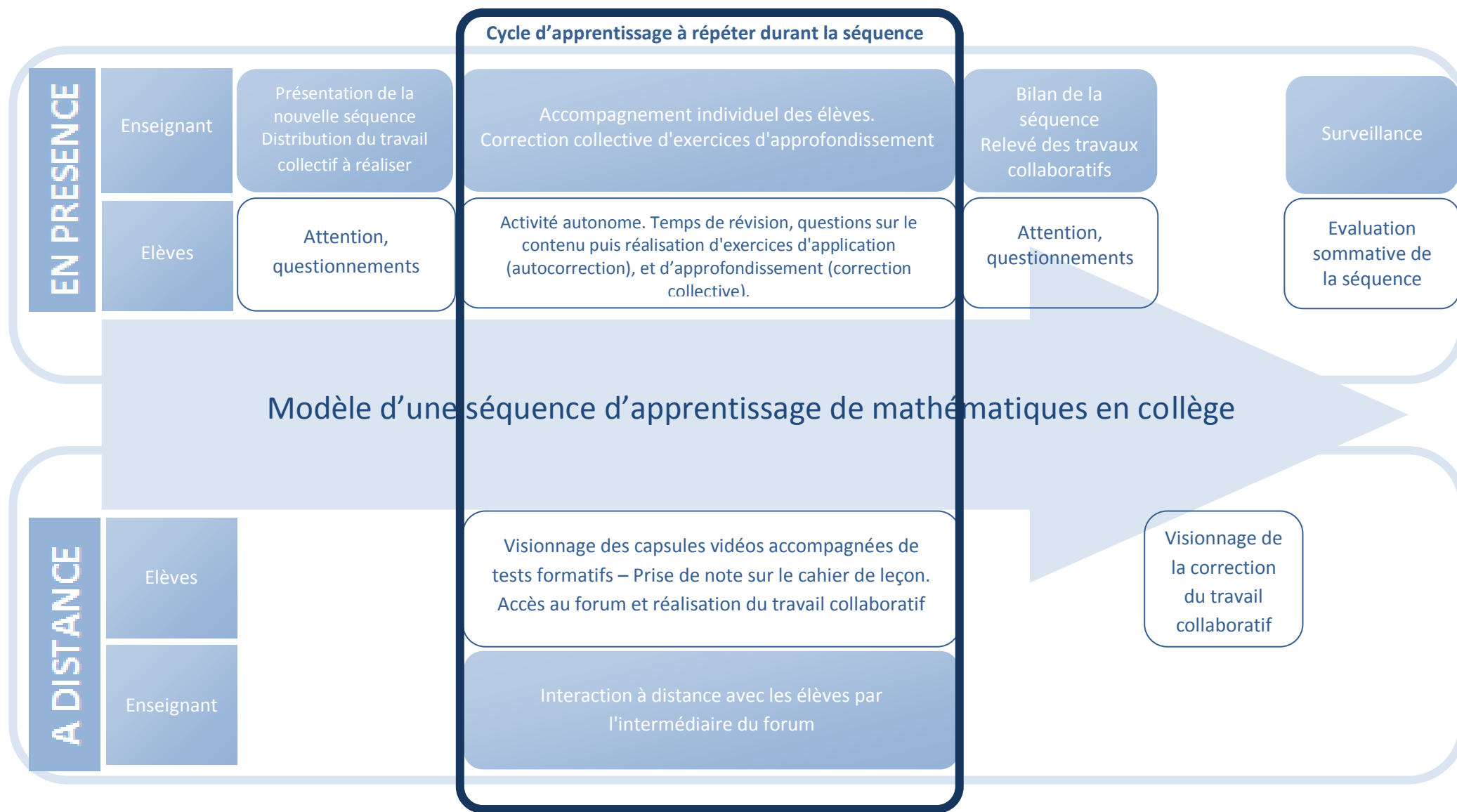


Schéma 6 : Modélisation d'une séquence d'apprentissage (F. Robert, 2014)

L'expérimentation, résultats et analyse

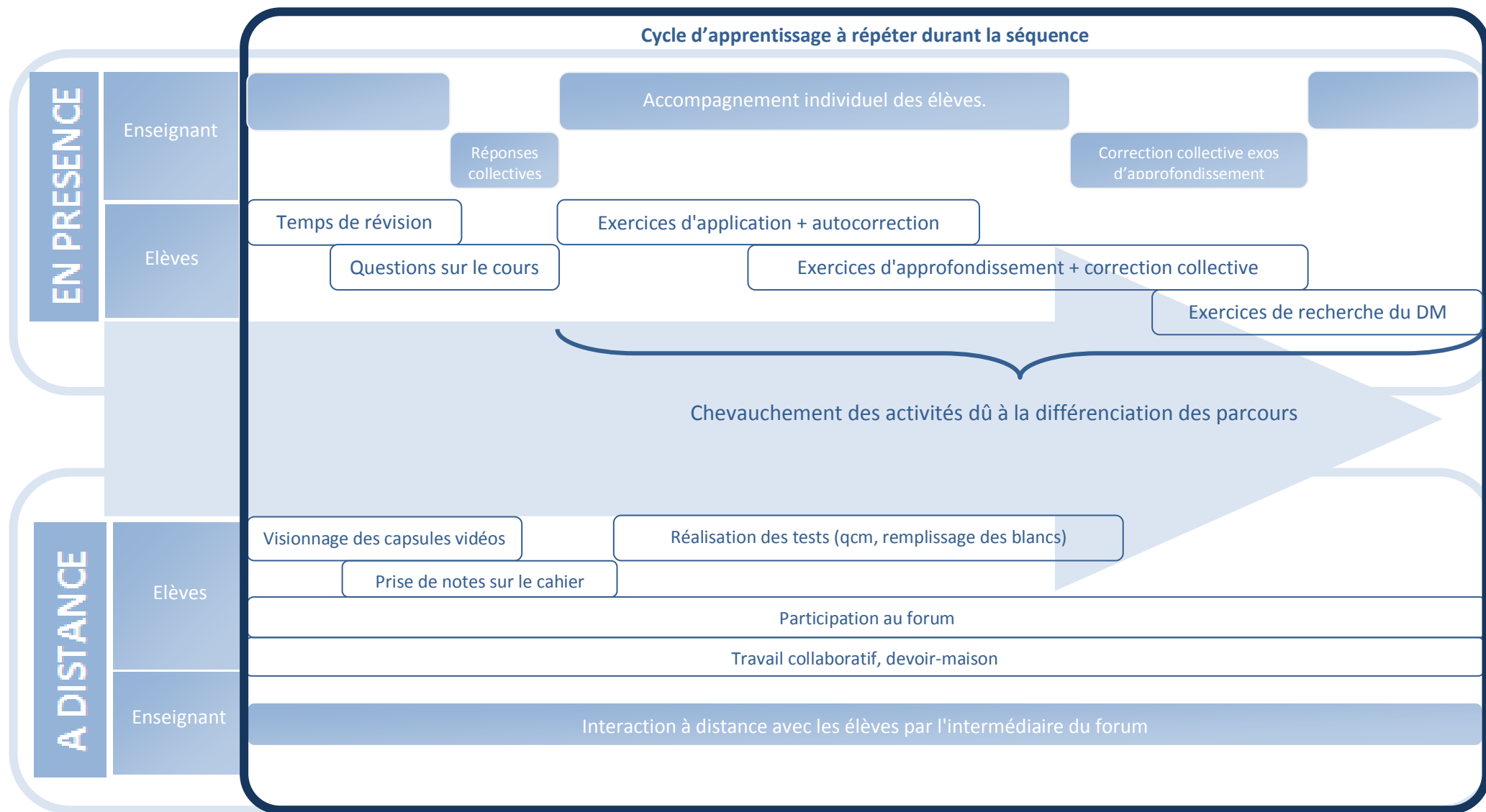


Schéma 7 : Modélisation du cycle d'apprentissage à répéter durant une séquence (F. Robert, 2014)

L'expérimentation, résultats et analyse

Informations complémentaires :

La leçon doit faire l'objet d'un ensemble de vidéos claires et explicites dont les durées sont relativement courtes et proches de cinq minutes. Chaque vidéo doit correspondre à un paragraphe ou sous-paragraphe de la leçon. Cette dernière doit s'accompagner des rappels nécessaires pour une bonne compréhension de l'élève.

L'ensemble des vidéos doivent être accessibles dès le début de l'expérimentation.

Les élèves doivent prendre des notes sur leur cahier de leçon afin de répertorier en un même lieu, les savoirs et savoir-faire à connaître.

Chaque capsule vidéo devra être suivie d'un test contenant un nombre restreint de questions, trois par exemple, afin que celui-ci soit effectué avec sérieux.

Le forum, même s'il est peu utilisé, doit être accessible pour les élèves afin de leur permettre d'interroger le professeur en dehors de la classe et de constituer un espace de travail collaboratif. Une mise à disposition plus longue de l'outil dans le temps peut peut-être permettre une meilleure appropriation de celui-ci.

En classe, les élèves travaillent de façon autonome en sollicitant le professeur, ou un de leur camarade pour recevoir de l'aide. Les corrections des exercices d'application se font par fiches, disponibles au fond de la classe, que les élèves vont chercher dès que nécessaire (des tablettes numériques peuvent remplacer ces fiches) ; les exercices d'approfondissement font l'objet d'une correction collective au tableau par le professeur ou un élève ; enfin les exercices de recherche, travaux collaboratifs, sont corrigés à l'aide d'une capsule vidéo, accessible sur un temps donné, en dehors de la classe.

A l'issue d'une telle séquence, une évaluation sommative sera proposée permettant ainsi de tester les connaissances et compétences des élèves. Elle constituera également une transition claire et fortement marquée vers une nouvelle séquence d'apprentissage. Les tâches complexes proposées seront également évaluées.

L'expérimentation, résultats et analyse

5. La classe inversée et l'enseignement explicite

Comme nous l'avons décrit précédemment, l'enseignement explicite se distingue par la mise en place de trois étapes : la mise en situation, l'expérience d'apprentissage et l'objectivation. Nous pouvons replacer ces trois étapes dans le dispositif proposé :

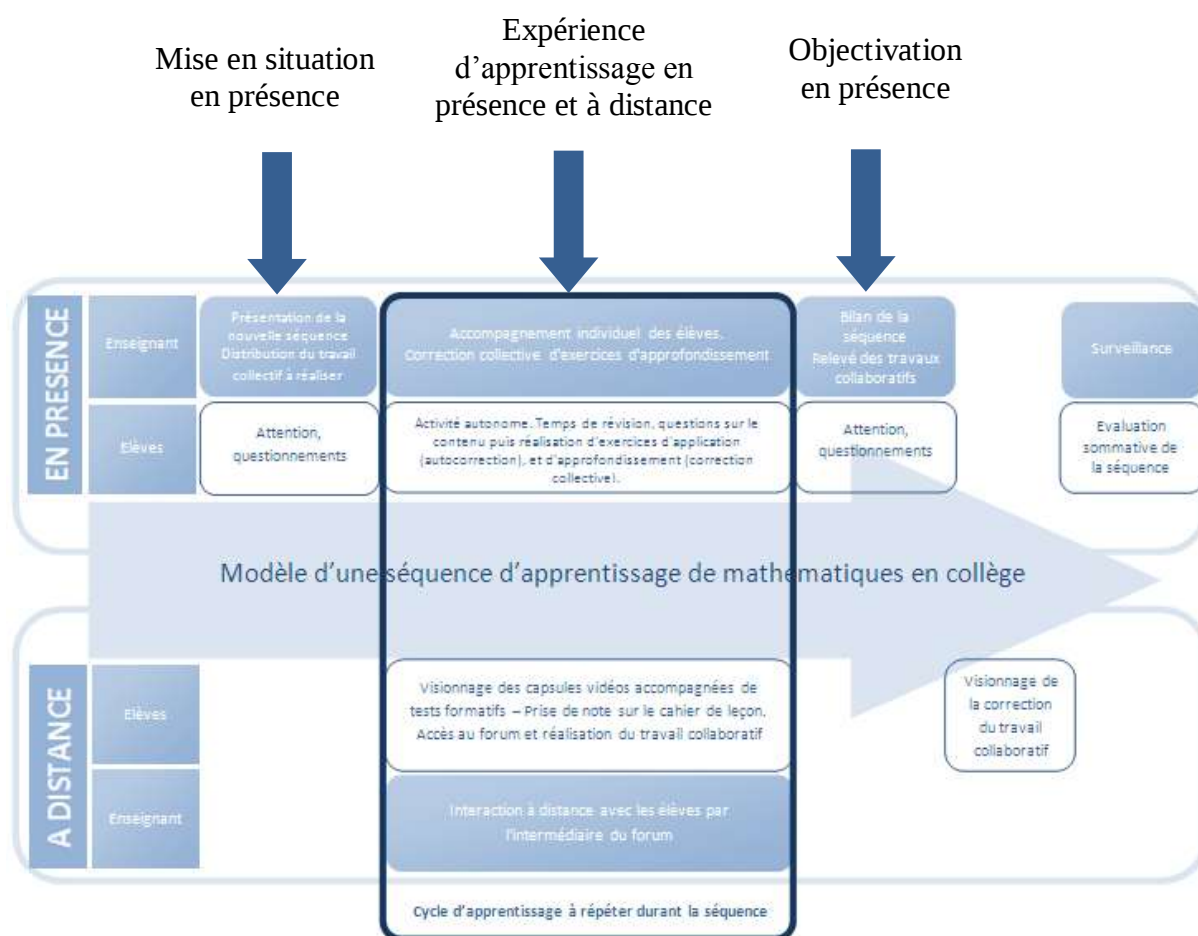


Schéma 8 : Modèle de séquence proposée et enseignement explicite (F. Robert, 2014)

La première étape de l'enseignement explicite, la mise en situation, s'effectue en présence. Le professeur prépare les élèves à une nouvelle situation d'apprentissage : il présente alors l'objectif ou les objectifs d'apprentissage, les résultats escomptés de

L'expérimentation, résultats et analyse

l'apprentissage, et active les connaissances préalables nécessaires. Ces connaissances préalables nécessaires feront également l'objet de capsules vidéos intégrées au parcours.

Au cours de la dernière étape, l'objectivation, les élèves en compagnie de leur enseignant, donc en présence, identifient, en fonction de ce qui a été vu, les connaissances, concepts et stratégies essentiels à retenir. Ce travail fait l'objet d'une ultime trace écrite dans le cahier, sous la forme d'un cadre : « *ce qu'il faut retenir* ». Afin d'améliorer le dispositif proposé, on peut également envisager la réalisation d'une carte mentale avec les élèves.

L'étape centrale de l'enseignement explicite, se compose, quant à elle, de trois stratégies : le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome. Ces trois stratégies se retrouvent dans le dispositif proposé.

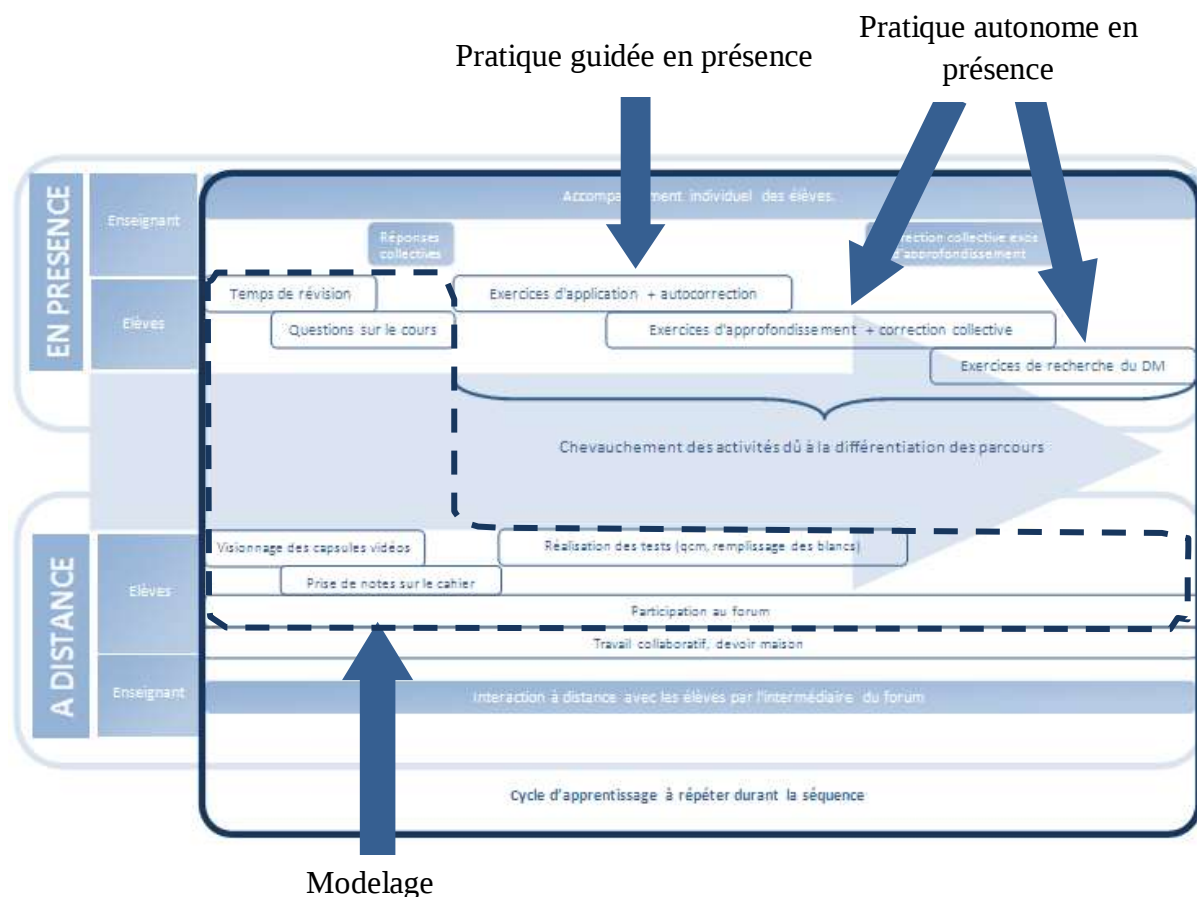


Schéma 9 : Modèle du cycle d'apprentissage à répéter et enseignement explicite (F. Robert, 2014)

L'expérimentation, résultats et analyse

La seconde étape de l'enseignement explicite, l'expérience d'apprentissage, va se dérouler à distance et en présence.

Le modelage aura lieu principalement à distance, durant le visionnage des capsules vidéos, ces dernières doivent alors être suffisamment claires, détaillées et explicites. C'est notamment cette nécessité qui rend la pratique d'un tel dispositif très chronophage. L'information sera alors découpée en petites unités, (une unité correspondant à une vidéo), et sera présentée de la plus simple à la plus complexe (utilisation de chapitres I) II)... et sous-chapitres I)a) I)b)...). Les unités d'information correspondront, en début de parcours, à des rappels de connaissances préalables nécessaires. L'interaction synchrone étant alors impossible, les vidéos devront alors être suffisamment détaillées et devront répondre pro-activement aux difficultés courantes rencontrées par les élèves. L'expérience de l'enseignant semble ainsi nécessaire. Même si l'utilisation du forum n'a pas été un succès dans l'expérimentation, il sera présent, permettant ainsi d'éventuelles interactions asynchrones. Les tests proposés en fin de vidéo seront l'occasion de tester en partie l'efficacité du modelage, ils seront l'occasion pour les élèves de s'interroger sur le thème d'apprentissage. Le modelage s'achèvera, en présence, suite au temps de révision proposé et à la séquence de questions-réponses portant sur le thème étudié.

La seconde stratégie de l'expérience d'apprentissage, la pratique guidée, se déroulera, en présence, sous la forme d'exercices d'application. C'est à cette étape que l'enseignant va vérifier la compréhension des élèves, les exercices proposés seront semblables aux exercices d'application proposés dans l'activité de modelage. Ils seront d'une difficulté croissante. Le professeur circulera alors dans les rangs, répondra aux questions des élèves et les sollicitera individuellement et régulièrement afin de vérifier leur niveau de compréhension.

Enfin, la pratique autonome, dernière stratégie de l'expérience d'apprentissage se déroulera également en présence, sous forme d'exercices d'approfondissement. Chaque élève passera à cette étape lorsqu'il aura accompli l'ensemble des exercices d'application proposés ou lorsque le professeur le jugera utile. Cette phase pourra être complétée par le travail des exercices de recherche (devoir-maison), pour les élèves les plus efficaces.

L'expérimentation, résultats et analyse

On constate alors que le dispositif proposé reprend l'ensemble des étapes d'un enseignement explicite. Il en propose même une nouvelle : le travail collaboratif, à distance sous la forme de devoir-maison.

Ainsi, il semble que les pratiques d'un enseignement explicite et d'une classe inversée ne soient pas contradictoires. L'activité de modelage se retrouve essentiellement expulsée de la classe et la pratique autonome, quant à elle, se situe désormais en son sein. Durant cette dernière, l'élève est en présence de ses pairs et du professeur, lui permettant ainsi de disposer de ressources supplémentaires pour progresser dans son propre parcours.

Conclusion

Conclusion

Au cours de cette recherche-action, nous sommes partis à la recherche d'un dispositif d'enseignement efficace dans le cadre d'une classe inversée.

Cette pratique a été l'occasion d'essayer de situer les différents « flips » décrits par Lebrun (2012)¹⁰⁰. Nous proposons ainsi un schéma descriptif (voir page suivante) des différentes étapes de l'action menée qui tente de décrire au mieux le rôle des trois acteurs du triangle pédagogique, mais également les « flips » effectués.

De plus, dans le dispositif proposé, il semble que nous ne soyons pas passés du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage, mais que nous nous sommes situés, selon les activités, dans l'un ou l'autre. Plutôt que d'encourager ce changement paradigmatique, ne serait-il pas intéressant de proposer de tels dispositifs permettant de naviguer entre ces deux représentations ? En effet, à l'instar des physiciens qui utilisent alternativement le modèle corpusculaire de la lumière, son modèle ondulatoire ou encore le modèle du rayon lumineux pour expliquer les phénomènes lumineux observés et anticiper certains résultats, ne devrions-nous pas utiliser alternativement l'un ou l'autre de ces paradigmes afin de gagner en efficacité ?

¹⁰⁰ Lebrun, M. (2012). *La pédagogie inversée*. Communication présentée au forum@Tice de Reims. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : http://forumatice.fr/forum@tice_octobre2012/conference_marcel_lebrun.html

Conclusion

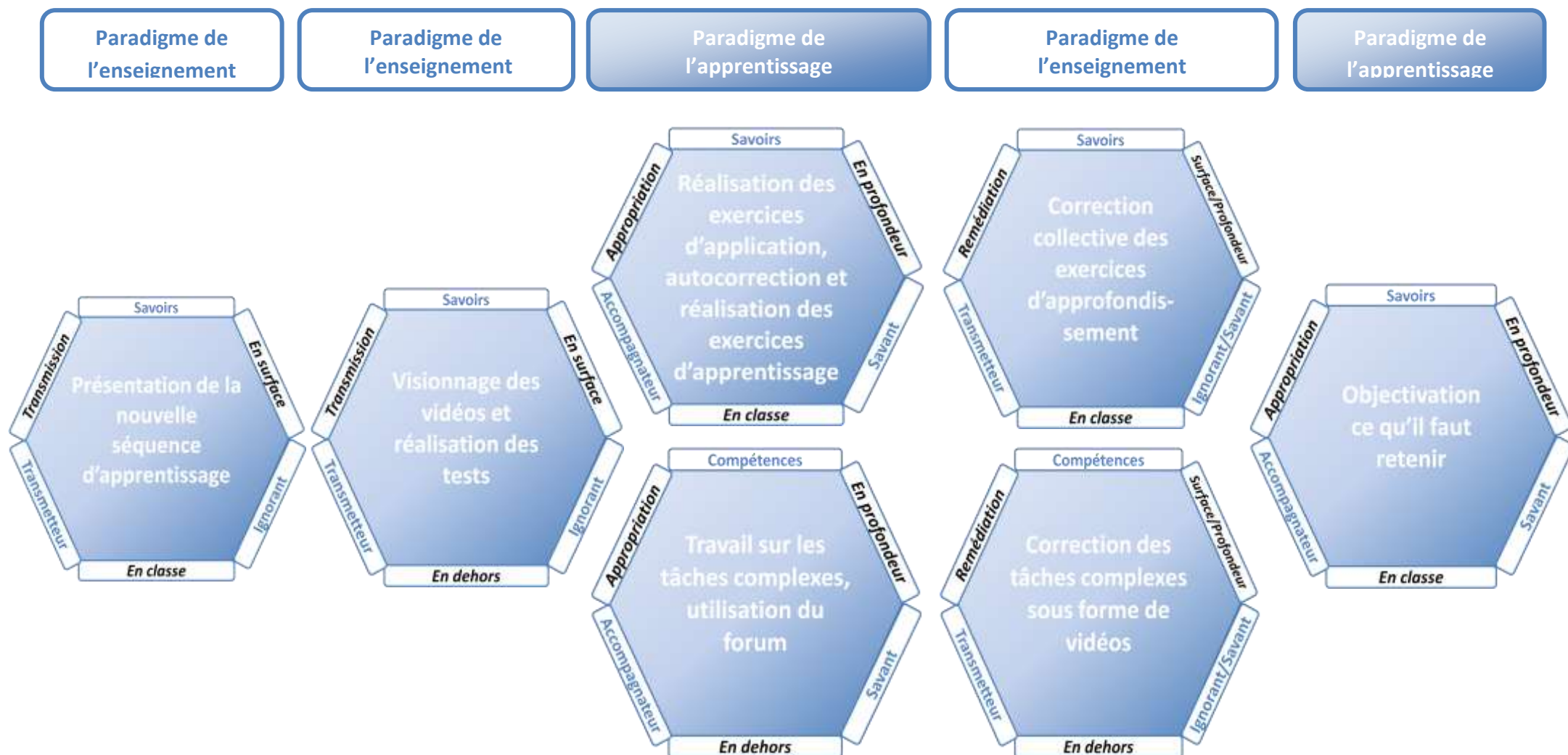


Schéma 10 : Modélisation des rôles des acteurs et des « flips » effectués durant une séquence d'apprentissage (F. Robert, 2014)

Conclusion

Concernant la mise en place et la viabilité du dispositif retenu, deux défis majeurs semblent devoir être affrontés :

- le temps nécessaire à la conception des vidéos et du dispositif ;
- le suivi indispensable des vidéos par les élèves en dehors de la classe.

Le premier n'est pas à négliger. En effet pour un enseignant du secondaire, où les classes se succèdent les unes après les autres, le travail nécessaire, réalisé le plus souvent à flux tendu, doit pouvoir être réalisable et tenable dans le temps. De plus, la gestion au quotidien d'élèves préadolescents et adolescents semble nécessiter un enseignant en « bonne forme ». On peut alors envisager soit de « récupérer » des capsules vidéos réalisées par d'autres enseignants ou de « gagner » du temps sur la réalisation de ces vidéos. Mais alors atteindrait-on les objectifs souhaités d'être efficace pour les élèves et de conserver la confiance établie ? Le dispositif proposé, ancré dans une pédagogie explicite ne semble pas permettre de telles options. Il serait ainsi nécessaire d'envisager, comme le propose Lebrun, une introduction progressive d'un tel dispositif sur quelques séquences, pour une classe, puis deux... Une telle méthodologie permettrait alors de récupérer les fruits d'un tel investissement d'une année sur l'autre.

Le second point indispensable auquel on doit s'intéresser est le nécessaire « visionnage » des capsules vidéos des élèves en dehors de la classe. Passés les problèmes techniques et organisationnels que les élèves peuvent rencontrer et résoudre plus ou moins facilement, on peut s'interroger sur la disposition des élèves à visionner régulièrement et sérieusement les capsules vidéos proposées. Cette question a déjà été soulevée par Devauchelle (2013)¹⁰¹. Selon l'auteur :

« D'expérience, avec des adultes, et aussi avec des jeunes, il est courant, lorsque l'on met en place du « travail à la maison », que celui-ci soit fait « à l'arrache », voire pas fait du tout et que l'arrivée en classe se traduise par une simulation (faire croire qu'on a fait le travail) ».

¹⁰¹ Devauchelle, B. (2013). *La machine à enseigner... quel avenir !* Récupéré le 25 Juillet 2014 du site : <http://www.brunodevauchelle.com/blog/?p=1295>

Conclusion

L'expérimentation réalisée a montré une stabilisation de la proportion d'élèves, environ les trois-quarts, regardant bien toujours toutes les vidéos d'une même séquence avant de venir en classe. Cette stabilisation perdurerait-elle sur une expérimentation plus longue ? N'y aurait-il pas un sentiment de lassitude, dans un contexte de consommation et de zapping extrême ? De plus, à partir de quel taux de visionnage des vidéos peut-on « valider » le dispositif ?

Les questions restent encore bien nombreuses. La recherche-action réalisée n'a apporté qu'un éclairage restreint sur une pratique dont les médias semblent vanter, plus que de raison, les mérites. Il semble nécessaire de rester vigilant et objectif sur toute pratique pédagogique. On peut également s'interroger sur la mise en place d'un tel dispositif dans les autres matières et pour les autres classes d'âges. Enfin, pourrait-on envisager une scolarité totalement inversée pour toutes les disciplines ?

Afin de trouver des éléments de réponse à toutes ces interrogations, il semble que cela revienne, en partie, à nous, enseignants et praticiens, d'expérimenter avec la distance et le recul nécessaire, ces différents dispositifs plus ou moins novateurs, afin d'en réaliser une analyse globale et approfondie. Cette expérimentation et son analyse, devraient alors être réalisées dans le cadre d'un parcours reconnu, afin de gagner en crédibilité et reconnaissance. C'est ce que j'ai essayé de faire modestement et avec humilité dans cette recherche-action.

Bibliographie et webographie

Bibliographie et webographie

¹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2009). *Mission des professeurs exerçant en collège, lycée d'enseignement général et technologique ou en lycée professionnel*. Récupéré le 05 juillet 2014 du site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid48005/mission-du-professeur-exercant-en-college-en-lycee-d-enseignement-general-et-technologique-ou-en-lycee-professionnel.html>

² Dubet, F. (2009). *L'histoire du collège en France*. Récupéré le 05 juillet 2014 du site : <http://education.francetv.fr/videos/francois-dubet-l-histoire-du-college-en-france-v108101>

³ Vincent, G., Lahire, B. et Thin, D. (1994). *L'éducation prisonnière de la forme scolaire ? Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles – Première partie : Sur l'histoire et la théorie de la forme scolaire*. Récupéré le 05 Juillet 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1995_num_112_1_2539_t1_0137_0000_3

⁴ Ferry, J. (1883). *Circulaire du 17 novembre 1883 connue sous le nom de « Lettre aux instituteurs »*. Récupéré le 06 Juillet 2014 du site du CNDP : http://www2.cndp.fr/laicite/pdf/Jferry_circulaire.pdf

⁵ Compayré, G. (1890). *Organisation pédagogique et législation des écoles primaires*. Librairie Classique Paul Delaplane, p.26-27 . Récupéré le 10 Juillet 2014 du site : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k64997v/f2.image>

⁶ Différenciation pédagogique (Dernière mise à jour 28 avril 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 06 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Diff%C3%A9renciation_p%C3%A9dagogique

⁷ La scolarisation des élèves handicapés (Dernière mise à jour juin 2014). Récupéré le 06 juillet 2014 du site : <http://www.education.gouv.fr/cid207/la-scolarisation-des-eleves-handicapes.html>

⁸ Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Scolaire (Dernière mise à jour 09 mai 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 31 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Conseil_national_de_l%27innovation_pour_la_r%C3%A9ussite_scolaire

⁹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (mise à jour avril 2013). *Installation du conseil national de l'innovation pour la réussite éducative par George Pau-Langevin et Vincent Peillon*. Récupéré le 1^{er} juillet 2014 du site Eduscol : <http://www.education.gouv.fr/cid71675/installation-du-conseil-national-de-l-innovation-pour-la-reussite-educative-par-george-pau-langevin-et-vincent-peillon.html>

¹⁰ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (mise à jour le 25 mars 2011). *L'innovation inscrite dans la loi*. Récupéré le 10 juillet 2014 du site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid48396/textes-reference.html>

¹¹ Legrand, L. (1984). *La différenciation pédagogique*, Scarabée, CEMEA.

Bibliographie et webographie

¹² La pédagogie différenciée (Dernière mise à jour 19 mars 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 08 Juillet 2014 du site :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Diff%C3%A9renciation_p%C3%A9dagogique

¹³ Eimerl, K. (1993). *L'informatique éducative*. Récupéré le 20 Juillet 2014 du site :

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/enfan_0013-7545_1993_num_46_3_2067_t1_0340_0000_2

¹⁴ Beaudoux, C. (2012). *Numérique à l'école : 40 ans de politique publique*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : <http://www.franceinfo.fr/actu/education/article/numerique-l-ecole-40-ans-de-politique-publique-26959>

¹⁵ EPI, association pour l'Enseignement Public et Informatique. (1981). *L'évaluation de l'expérience des 58 lycées*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : http://halshs.archives-ouvertes.fr/view_by_stamp.php?label=SHS&halsid=puc7mgr3kg003ta5f2399ujen2&action_todo=view&id=edutice-00564244&version=1

¹⁶ Plan informatique pour tous. (Dernière mise à jour 15 juillet 2014). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_informatique_pour_tous

¹⁷ Liste des plans gouvernementaux (Dernière mise à jour 5 novembre 2013). Dans *Wikipédia*. Récupéré le 30 Juillet 2014 du site :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_plans_gouvernementaux#Plan_d.27action_gouvernemental_pour_la_soci.C3.A9t.C3.A9_de_l.27information_28PAGSI.2C_1998.29

¹⁸ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2009). *L'opération École numérique rurale*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site Eduscol :

<http://eduscol.education.fr/cid56257/l-operation-ecole-numerique-rurale.html>

¹⁹ Eduscol, portail national des professionnels de l'éducation (2014). Plan France Très Haut Débit : Benoît Hamon, Arnaud Montebourg et Axelle Lemaire lancent le programme "écoles connectées" pour garantir un accès à internet à un haut débit de qualité pour l'ensemble des établissements d'enseignement à la rentrée 2014. Récupéré le 05 juillet 2014 du site Eduscol :

<http://www.education.gouv.fr/cid79810/plan-france-tres-haut-debit-programme-ecoles-connectees-pour-garantir-acces-internet-haut-debit-qualite-pour-ensemble-des-etablissements-enseignement-rentree-2014.html>

²⁰ Secrétariat d'Etat chargé de la prospective, de l'évaluation des politiques publiques et du développement de l'économie numérique (2008). *France Numérique 2012 - Plan de développement de l'économie numérique*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site :

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/084000664/0000.pdf>

²¹ Portail du Gouvernement (2010). *Economie numérique*. Récupéré le 31 juillet 2014 du site :

<http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/num%C3%A9rique>

Bibliographie et webographie

- ²² Mission E-duc, (2008). Pour le développement du Numérique à l'école. Récupéré le 04 août 2014 du site : http://media.education.gouv.fr/file/2008/24/5/Pour_le_developpement_du_numerique_a_l_ecole_27245.pdf
- ²³ Ministère de l'Éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative, (2010). *Plan de développement des usages numériques à l'Ecole*. Récupéré le 04 août 2014 du site : http://media.education.gouv.fr/file/novembre/18/2/Plan-de-developpement-des-usages-du-numerique-a-l-ecole_161182.pdf
- ²⁴ Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, (2011). *France numérique 2012-2020 - Bilan et perspectives*. Récupéré le 31 juillet 2014 du site : http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/secteurs-professionnels/etudes/2011_plan_france_numerique2020.pdf
- ²⁵ Ministère de l'Éducation nationale, (2012). *Faire entrer l'école dans l'ère du numérique*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : http://cache.media.education.gouv.fr/file/12_decembre/94/3/Strategie_numerique-FICHES_236943.pdf
- ²⁶ Fourgous, M. (2010). *Réussir l'école numérique*. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : <http://www.missionfourgous-tice.fr/IMG/pdf/rapport-fourgous-chatel-TICE.pdf>
- ²⁷ Fourgous, M. (2010). « Apprendre autrement » à l'ère numérique - Se former, collaborer, innover : Un nouveau modèle éducatif pour une égalité des chances. Récupéré le 30 juillet 2014 du site : http://www.missionfourgous-tice.fr/missionfourgous2/IMG/pdf/Rapport_Mission_Fourgous_2_V2.pdf
- ²⁸ Conseil National du Numérique. (2012). *Permettre le choix du numérique à l'école*. Récupéré le 4 août 2014 du site : http://www.cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2012/03/2012-03-06_CNN_AVIS_eEducation.pdf
- ²⁹ Ministère des Finances et des Comptes publics ainsi que le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique, (Juillet 2014). *La nouvelle France industrielle - Point d'étape sur les 34 plans de la nouvelle France industrielle*. Récupéré le 04 août 2014 du site : <http://proxy-pubminefi.diffusion.finances.gouv.fr/pub/document/18/17721.pdf#page=5>
- ³⁰ Devauchelle, B. (2014). *C2I2e : histoire d'une renonciation ?* Récupéré le 04 août 2014 du site : http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/laclasse/Pages/2014/154_10.aspx
- ³¹ Devauchelle, B. (2004). *Le Brevet Informatique et Internet (B2i) : d'un geste institutionnel aux réalités pédagogiques*. p.151. Récupéré le 04 août 2004 du site : http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/34/57/65/PDF/version_complete_4_Avril_2004_vterm.pdf
- ³² Hamon, B. (2014). Interview du jdd. Hamon : "Le code informatique à l'école dès septembre". Récupéré le 30 juillet 2014 du site : <http://www.lejdd.fr/Societe/Hamon-Le-code-informatique-a-l-ecole-des-septembre-675912>

Bibliographie et webographie

- ³³ Karsenty, T. (2013). *Usages, avantages et défis de la tablette tactile en contexte scolaire: résultats d'une enquête auprès de 6 057 élèves et 302 enseignants du Québec*. Séminaire de recherche du master IME et master EUROMIME de l'Université de Poitiers, récupéré le 15 juin 2014 du site : <https://fad.univ-poitiers.fr/mod/url/view.php?id=26861>
- ³⁴ Houssaye, J. *Le triangle pédagogique*. Peter Lang. Récupéré le 10 juillet 2014 du site : <http://shs-app.univ-rouen.fr/civiic/archives/LE%20TRIANGLE%20PEDAGOGIQUE.pdf>
- ³⁵ Altet, M. *Les Pédagogies de l'apprentissage*. Paris, Presses universitaires de France. p.11.
- ³⁶ Legendre, R. (1988). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. p.955.
- ³⁷ Bourguignon, C. (2011). *L'évaluation des compétences des élèves : un changement de paradigme ?* Conférence académique, Dijon 2011. Récupéré le 12 août 2014 du site : <http://www.cndp.fr/crdp-dijon/Conference-L-evaluation-des.html>
- ³⁸ Gauthier, C., Bissonnette, S. et Richard, M. (2008). *Passer du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage. Les effets néfastes d'un slogan !* p.5. Récupéré le 12 août 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2008f>
- ³⁹ Kupelesa Ilunga, M. (2006). *Les modèles d'enseignement*. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://pygmalioneducation.free.fr/pages/modelesdenseignement.html>
- ⁴⁰ Altet, M. (1997). *Les pédagogies de l'apprentissage*.
- ⁴¹ Jonnaert, P. (1996). *Apprentissages mathématiques en situation : une perspective constructiviste*. Revue des sciences de l'éducation, vol 22, n°2, 1996. p.237-238. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://www.erudit.org/revue/rse/1996/v22/n2/031879ar.pdf>
- ⁴² St-Germain, M. (2008). *L'appropriation du paradigme de l'apprentissage chez des enseignants de CEGEP par l'accompagnement d'une conseillère pédagogique*. Récupéré le 07 août 2014 du site : http://www.cdc.qc.ca/parea/787036_st_germain_paradigme_apprentissage_cegep_outaouais_PAREA_2008.pdf
- ⁴³ Legendre, R. (1988). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. p.955.
- ⁴⁴ Sauvé, P. (2001). *De l'enseignement à l'apprentissage*. Virage express, édition spéciale. Vol3, n   6. Récupéré le 7 août 2014 du site : http://www.bibliotheque.assnat.qc.ca/01/PER/828270/2001/Vol_3_no_06_%282_fevr_2001_%29.pdf
- ⁴⁵ Décret du 11 juillet 2006. Code de l'  ducation. Article D122-1. Récupéré le 07 août 2014 du site : http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=EF74D22BD287966DF2FE8B56E4C8FE2A.tpdjo13v_1?idSectionTA=LEGISCTA000006166882&cidTexte=LEGITEXT000006071191&dateTexte=20080128

Bibliographie et webographie

- ⁴⁶ Bourguignon, C. (2013). *Evaluation et Compétences*. Conférence académique Guebwiller, 09 décembre 2013. Récupéré le 12 août 2014 du site : http://194.254.4.155/films/conf_gueb_1.mp4
- ⁴⁷ Houssaye, J. (2014). *La pédagogie traditionnelle, Une histoire de la pédagogie*. Édition Fabert
- ⁴⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.94.
- ⁴⁹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.95.
- ⁵⁰ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.95.
- ⁵¹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.96.
- ⁵² Hempenstall, K. (2013). *Why does Direct Instruction evoke such rancour?* Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/direct-instruction/1097-pourquoi-le-direct-instruction-suscite-t-il-un-tel-ressentiment-1ere-partie?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=4d34101224fa8bcc8a53050fda55c277>
- ⁵³ Rosenshine, B.V. (1986). *Vers un enseignement efficace des matières structurées - L'art et la science de l'enseignement*. Bruxelles, Labor, 1986, p. 304-305.
- ⁵⁴ Gauthier, C., Bissonnette S et Richard M. (2007). *L'enseignement explicite*. Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2007c.pdf>
- ⁵⁵ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.7. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>
- ⁵⁶ Karsenti, T. (2004). *La pédagogie - Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours – Chapitre 12 : Technologies de l'information et de la communication dans la pédagogie*. Sous la direction de Clermont Gauthier et Maurice Tardif. p.256. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://www.karsenti.com/pdf/publications/2004/TICHistPed.pdf>
- ⁵⁷ Karsenti, T. (2004). *La pédagogie - Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours – Chapitre 12 : Technologies de l'information et de la communication dans la pédagogie*. Sous la direction de Clermont Gauthier et Maurice Tardif. p.256. Récupéré le 07 août 2014 du site : <http://www.karsenti.com/pdf/publications/2004/TICHistPed.pdf>
- ⁵⁸ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.15 et p. 20-21.. Récupéré le 8 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>
- ⁵⁹ Carrier, J.P. *Une télévision pour apprendre? De la télévision scolaire à la télévision éducative*. Récupéré le 21 août 2014 du site : http://television-jeunesse.voila.net/tv_scolaire.htm

Bibliographie et webographie

- ⁶⁰ Duboux, R. (1996). *De la télévision scolaire à la culture multimédia*. Dans Communication et langages. N°110, 4^{ème} trimestre 1996. pp. 20-34. Récupéré le 21 août 2014 du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/colan_0336-1500_1996_num_110_1_2715
- ⁶¹ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.82-87.
- ⁶² Rézeau, J. (2001). *Médiatisation et médiation pédagogique dans un environnement multimédia Le cas de l'apprentissage de l'anglais en Histoire de l'art à l'université*. Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://joseph.rezeau.pagesperso-orange.fr/recherche/thesePDF/TheseJosephRezeau.pdf>
- ⁶³ Beggas, M. (2005). *Modélisation par un système multi-agents d'un hypermédia éducatif adaptatif dynamique*. Centre Universitaire d'Eloued - Magister en Informatique 2005. Récupéré le 08 août 2014 du site : http://www.memoireonline.com/07/08/1413/m_modelisation-systeme-multi-agents-hypermedia-educatif4.html
- ⁶⁴ Salin, D. (2013). *La pédagogie jésuite, entre excellence et encouragement*. Communication présentée à l'occasion des 100 ans de l'École Sainte-Geneviève à Versailles. Récupéré le 19 Juillet 2014 du site : <http://www.jesuites.com/2014/03/la-pedagogie-jesuite-entre-excellence-et-encouragement/>
- ⁶⁵ Calvez, J.Y. (2001). *Le « Ratio » charte de la pédagogie des jésuites*. p.210. Récupéré le 20 Juillet 2014 du site <http://www.cndp-erpent.be/pdf/ratio.pdf>
- ⁶⁶ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.44.
- ⁶⁷ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.51.
- ⁶⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.54.
- ⁶⁹ Classe inversée (Dernière mise à jour 18 juin 2014). Dans Wikipédia. Récupéré le 16 Juillet 2014 du site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Classe_invers%C3%A9e
- ⁷⁰ Beaumard, M. (2012). *Avec la "classe à l'envers", l'école garde les pieds sur terre*. Récupéré le 16 juillet 2014 du site : http://www.lemonde.fr/a-la-une/article/2012/11/13/avec-la-classe-a-l-envers-l-ecole-garde-les-pieds-sur-terre_1789619_3208.html
- ⁷¹ Roberge, A. (2012). *L'apprentissage inversé : avancée ou régression ?* Récupéré le 20 juillet 2014 du site <http://cursus.edu/article/18434/apprentissage-inverse-avancee-regression/#.U8VUCvu2XqY>
- ⁷² De la Porte, X. (2013). *L'école inversée ou comment la technologie produit sa disparition*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site <http://www.franceculture.fr/blog-cecili-n-est-pas-un-blog-2013-10-17-l-ecole-inversee-ou-comment-la-technologie-produit-sa-dispari>
- ⁷³ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p.34-39.

Bibliographie et webographie

- ⁷⁴ Source Youtube au 29 juillet 2014. Récupéré du site : https://www.youtube.com/results?search_query=khan+academy
- ⁷⁵ Source Youtube au 29 juillet 2014. Récupéré du site : <https://www.youtube.com/user/khanacademy>
- ⁷⁶ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>
- ⁷⁷ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>
- ⁷⁸ Lebrun, M. (2011). *5 facettes pour construire un dispositif hybride : du concret !* Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://lebrunremy.be/WordPress/?p=579>
- ⁷⁹ Projet Hy-Sup (2009-2012). *Dispositifs hybrides : nouvelle perspective pour une pédagogie de l'enseignement supérieur*. Récupéré le 15 juillet 2014 du site : <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/webapp/website/website.html?id=1578544&read=true&pageId=1727>
- ⁸⁰ Bergmann, J., Overmyer, J. et Wilie B. (2011). *The Flipped Class: Myths versus Reality. The daily riff*. Récupéré le 18 juillet 2014 du site : <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>
- ⁸¹ Lebrun, M. (2012). *La pédagogie inversée*. Communication présentée au forum@Tice de Reims. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : http://forumatice.fr/forum@tice_octobre2012/conference_marcel_lebrun.html
- ⁸² Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2012). *Une pédagogie au service des élèves en difficulté : l'enseignement explicite*. Récupéré le 27 juillet 2014 du site de la Fédération québécoise des directions d'établissement d'enseignement (FQDE) : <http://enseignementefficace.blogspot.fr/2012/06/une-pedagogie-au-service-des-eleves-en.html>
- ⁸³ Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2013). *Faire la classe à l'endroit ou à l'envers?* Formation et profession - Revue scientifique internationale en éducation. Récupéré le 05 juillet 2014 du site : <http://www.formapex.com/telechargementpublic/bissonnette2013d.pdf?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=4d34101224fa8bcc8a53050fda55c277>
- ⁸⁴ Barbier, R. (2006). *Historique de la recherche-action*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=194>
- ⁸⁵ Lapassade, G. (1993). *Recherche Action Par Georges Lapassade*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : http://vadeker.net/corpus/lapassade/recherche_action.html
- ⁸⁶ Lapassade, G. (1993). *De l'ethnographie de l'école à la nouvelle recherche-action*. Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=53>

Bibliographie et webographie

⁸⁷ Verspieren, M. R. (1997). *Pertinence de la recherche-action dans le domaine des sciences de l'éducation*. Récupéré le 23 Juillet 2014 du site :

http://www7.inra.fr/internet/Departements/SAD/rub3resu/EtudEtRech/er30_chap06.pdf

⁸⁸ Lapassade, G. (1993). *De l'ethnographie de l'école à la nouvelle recherche-action*.

Récupéré le 22 juillet 2014 du site : <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=53>

⁸⁹ Ardoino, J. (1989). *Historique de la recherche-action*. Note de l'article « D'une ambiguïté propre à la recherche-action aux confusions entretenues par les pratiques d'intervention »

Dans *Pratiques de Formation/Analyses* No18. Récupéré le 10 août 2014 du site :

<http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=168>

⁹⁰ Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. p.38.

Récupéré le 08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

⁹¹ Bourguignon, C. (2011). *L'évaluation des compétences des élèves : un changement de paradigme ?* Conférence académique, Dijon 2011. Récupéré le 12 août 2014 du site :

<http://www.cndp.fr/crdp-dijon/Conference-L-evaluation-des.html>

⁹² Boulet, G. (2012). *Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie*. Récupéré le

08 août 2014 du site : <http://gillesboulet.ca/textes/audiovisuel.pdf>

⁹³ Linard, M. (1979). *Jacquinet (Geneviève). - Image et pédagogie : Analyse sémiologique du film à intention didactique*. Dans *Revue française de pédagogie*. Volume 47, 1979. pp. 83-85.

Récupéré le 20 août 2014 du site :

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1979_num_47_1_2178_t1_0083_0000_2

⁹⁴ Linard, M. (1979). *Jacquinet (Geneviève). - Image et pédagogie : Analyse sémiologique du film à intention didactique*. Dans *Revue française de pédagogie*. Volume 47, 1979. pp. 83-85.

Récupéré le 20 août 2014 du site :

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1979_num_47_1_2178_t1_0083_0000_2

⁹⁵ Jacquinet, G. (1981). *On demande toujours des inventeurs*. p.5. Récupéré le 19 août 2014

du site : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/comm_0588-8018_1981_num_33_1_1492

⁹⁶ L'ensemble des vidéos réalisées sont « visionnables » à l'adresse suivante :

<https://www.youtube.com/channel/UClt-zfM8vHzpYqRrU5XCaIw/videos>

⁹⁷ Peltier, C. (2014). *Etudier les effets d'un dispositif de formation médiatisée sur les représentations et les pratiques des technologies éducatives : l'exemple d'une démarche compréhensive et qualitative*. Séminaire de recherche du master IME et master EUROMIME de l'Université de Poitiers. Récupéré le 10 août 2014 du site : <https://i->

Bibliographie et webographie

[medias.adobeconnect.com/ a835429089/p8pr8mbxnb/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal](https://medias.adobeconnect.com/a835429089/p8pr8mbxnb/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal)

⁹⁸ Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée*. p54.

⁹⁹ Lebrun, M. (2012). *Flippons nos cours*. Interview de Marcel Lebrun AIPU2012. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : <https://www.youtube.com/watch?v=kYbxdGxRi4>

¹⁰⁰ Devauchelle, B. (2013). *La machine à enseigner... quel avenir !* Récupéré le 25 Juillet 2014 du site : <http://www.brunodevauchelle.com/blog/?p=1295>

¹⁰¹ Lebrun, M. (2012). *La pédagogie inversée*. Communication présentée au forum@Tice de Reims. Récupéré le 18 Juillet 2014 du site : http://forumatic.fr/forum@tice_octobre2012/conference_marcel_lebrun.html

Annexes

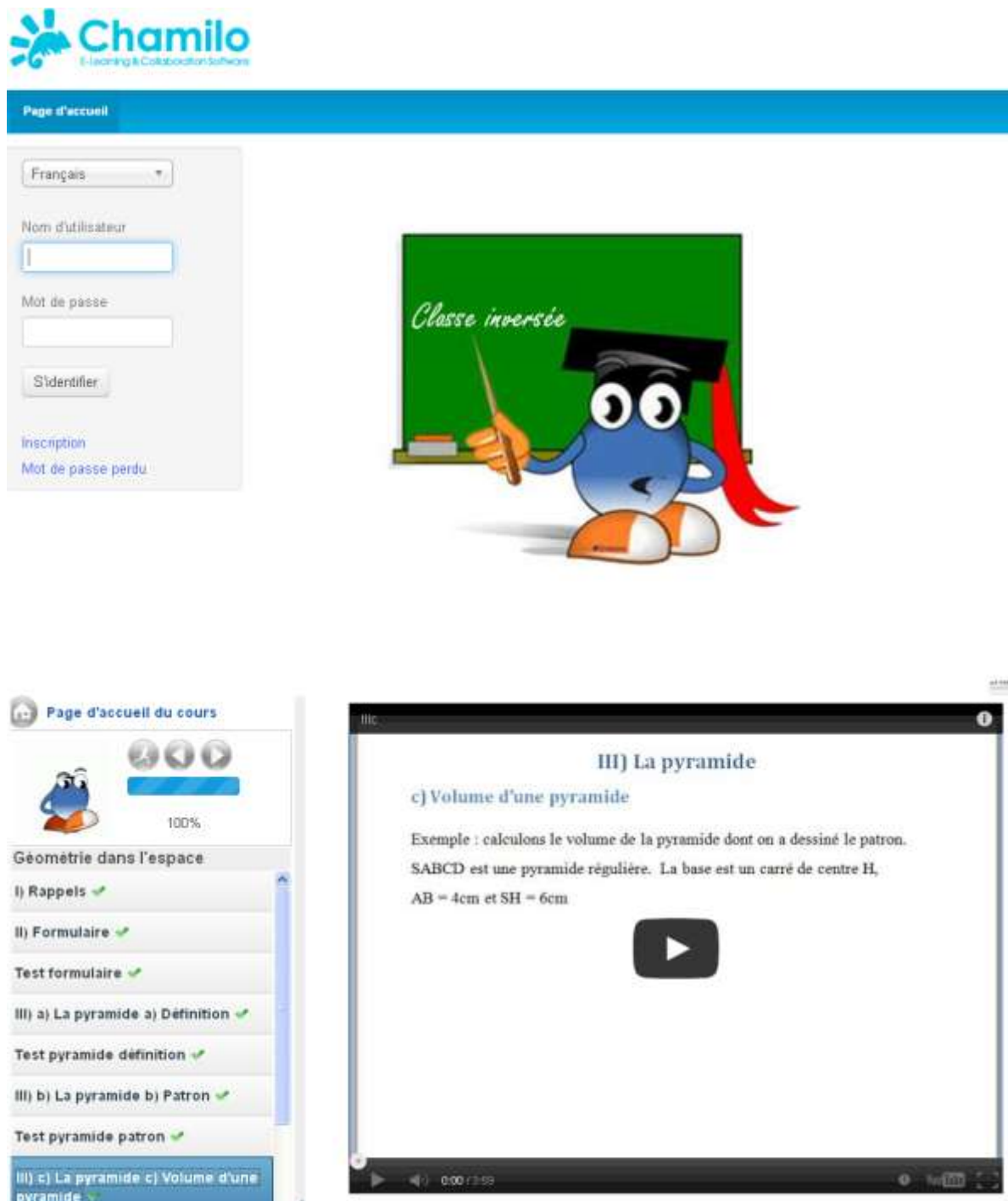
Annexe 1 : site <http://mathspro.monsite-orange.fr/>



Capture d'écran du site web <http://mathspro.monsite-orange.fr/> regroupant les capsules vidéos proposées lors de la première séquence

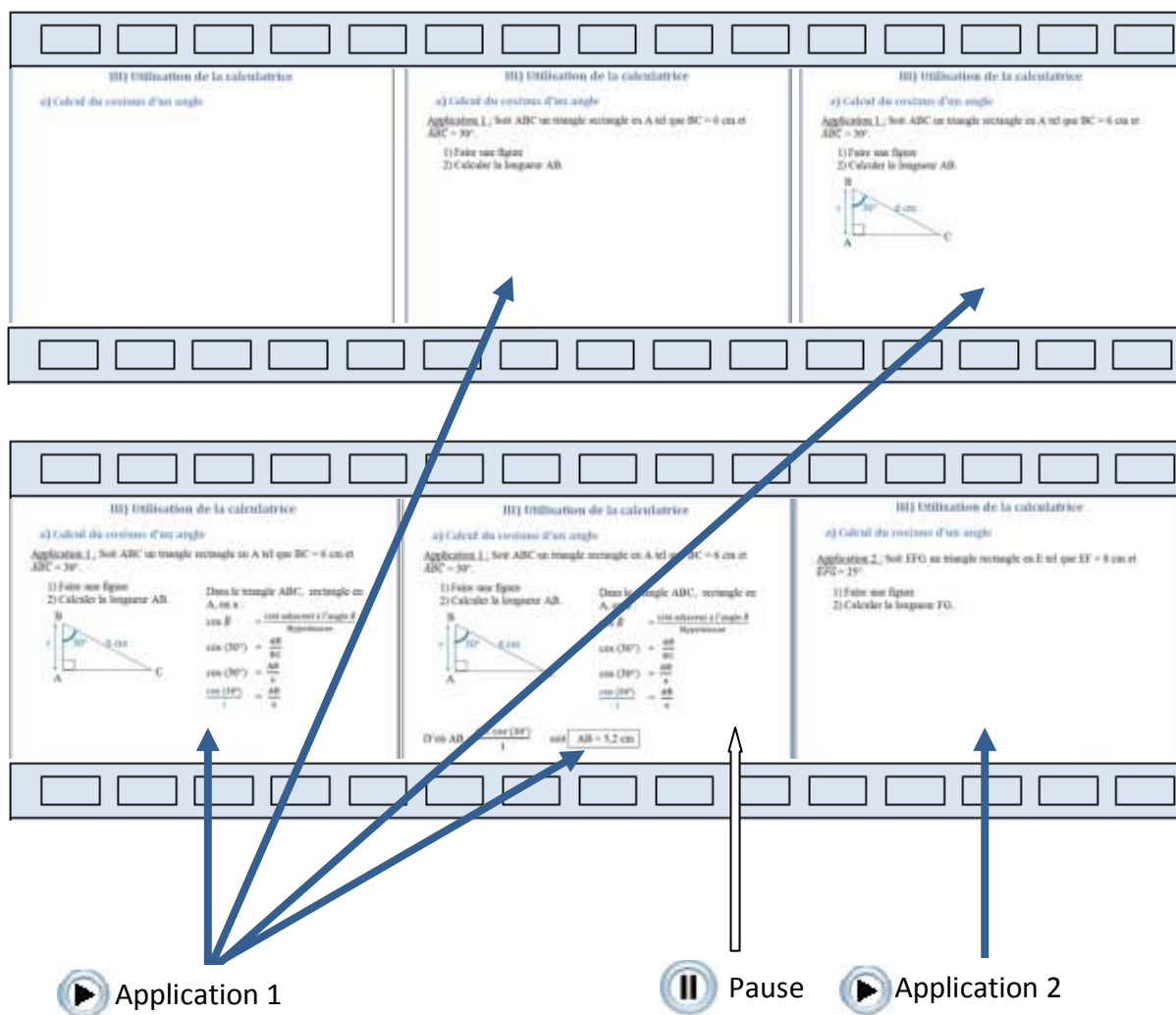
Annexes

Annexe 2 : site www.mathspro.fr



Captures d'écran du site web www.mathspro.fr regroupant les capsules vidéos proposées de la séquence 2 à la séquence 5

Annexe 3 : Exemple d'organisation d'une capsule vidéo



Cette organisation permet à l'élève de visionner sereinement la vidéo. En effet, lorsque la présentation de l'application n°1 est terminée, il lui suffit de mettre la vidéo sur pause (ici image 5) afin de prendre des notes sur son cahier (l'ensemble des notes se retrouve ainsi sur la même image). Il peut alors relancer la lecture de la vidéo pour s'intéresser à l'application n°2.

Annexe 4 : questionnaire élèves n°1



4^{ème} A

Questionnaire n°1

Travail en dehors de la classe

Question n°1 : As-tu eu des difficultés pour visionner les capsules vidéos ?

- ☐ Aucune
- ☐ Un peu
- ☐ Beaucoup

Si oui, quelles ont été ces difficultés ?

Question n°2 : As-tu bien regardé les vidéos avant de venir en classe ?

- ☐ Oui, toujours
- ☐ Cela m'est déjà arrivé de ne pas regarder
- ☐ Je n'ai jamais regardé les vidéos avant de venir en classe

Pour ce chapitre, le professeur t'a demandé de regarder au moins deux fois chaque vidéo. Une première fois, sans t'arrêter puis une autre fois, en prenant des notes sur ton cahier.

Question n°3 :

As-tu regardé une première fois les vidéos sans t'arrêter ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Pas toujours

Question n°4 :

As-tu regardé les vidéos une seconde fois en prenant des notes ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Pas toujours

Question n°5 : Si tu as procédé différemment, explique comment tu as fait.

Annexes

Travail au sein de la classe

Question n°6 : Durant les heures de classe, le temps pris pour répondre aux questions te paraît-il suffisant ?

- ☐ C'est trop long
- ☐ C'est satisfaisant
- ☐ C'est court
- ☐ C'est trop court

Question n°7 : Y a-t-il eu des moments durant la classe où tu n'avais rien à faire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, précise à quel(s) moment(s) ?

Question n°8 : As-tu eu l'impression d'avancer davantage à ton rythme ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°9 : Sinon, le rythme était-il :

- ☐ Trop rapide ?
- ☐ Trop lent ?

Précise :

Question n°10 : Tu viens de vivre une de tes premières séquences de pédagogie inversée. Qu'en as-tu pensé ?

Question n°11 : Si tu avais une suggestion à faire concernant la façon de travailler pour les chapitres à venir, que proposerais-tu ?

Annexe 5 : questionnaire élèves n°2



4^{ème} A

Questionnaire n°2

Travail en dehors de la classe

Question n°1 : As-tu eu des difficultés pour visionner les capsules vidéos ?

- ☐ Aucune
- ☐ Un peu
- ☐ Beaucoup

Si oui, quelles ont été ces difficultés ?

Question n°2 : As-tu bien regardé les vidéos avant de venir en classe ?

- ☐ Oui, toujours
- ☐ Cela m'est déjà arrivé de ne pas regarder
- ☐ Je n'ai jamais regardé les vidéos avant de venir en classe

Question n°3 :

Comment procèdes-tu pour regarder les vidéos et prendre le cours ?

Question n°4 :

Dans ce chapitre, le professeur t'a proposé d'utiliser un forum de discussion. As-tu laissé un message sur ce forum ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°5 :

L'outil forum a-t-il un intérêt pour toi ?

Annexes

Travail au sein de la classe

Question n°6 : Durant les heures de classe, le temps pris pour répondre aux questions te paraît-il suffisant ?

- ☐ C'est trop long
- ☐ C'est satisfaisant
- ☐ C'est court
- ☐ C'est trop court

Question n°7 : Durant ce chapitre, y a-t-il eu des moments durant la classe où tu n'avais rien à faire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, précise à quel(s) moment(s) ?

Question n°8 : Dans ce chapitre, le professeur t'a proposé de travailler de façon autonome, à partir d'une liste d'exercices à faire et avec des corrections sur papier que tu pouvais aller chercher dès que tu avais fini ton travail. Qu'en as-tu pensé ?

Question n°9 : Au cours de ce chapitre, le professeur n'a pratiquement pas corrigé d'exercices au tableau. Cela t'a-t-il manqué ? Si oui, pourquoi ?

Question n°10 : Si tu avais une suggestion à faire concernant la façon de travailler pour les chapitres à venir, que proposerais-tu ?

Annexe 6 : questionnaire élèves n°3



4^{ème} A

Questionnaire n°3

Travail en dehors de la classe

Question n°1 : As-tu eu des difficultés pour visionner les capsules vidéos ?

- ☐ Aucune
- ☐ Un peu
- ☐ Beaucoup

Si oui, quelles ont été ces difficultés ?

Question n°2 : As-tu bien regardé les vidéos avant de venir en classe ?

- ☐ Oui, toujours
- ☐ Cela m'est déjà arrivé de ne pas regarder
- ☐ Je n'ai jamais regardé les vidéos avant de venir en classe

Question n°3 :

Dans ce chapitre, le professeur t'a proposé des exercices d'application (sous forme de questionnaires) à faire sur la plate-forme à l'issue de chaque paragraphe. Cela a-t-il eu un intérêt pour toi ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Explique :

Question n°4 :

Aurais-tu des remarques à faire sur la qualité des vidéos ?

Annexes

Travail au sein de la classe

Question n°5 : Durant les heures de classe, le temps pris pour répondre aux questions te paraît-il suffisant ?

- ☐ C'est trop long
- ☐ C'est satisfaisant
- ☐ C'est court
- ☐ C'est trop court

Question n°6 : Durant ce chapitre, y a-t-il eu des moments durant la classe où tu n'avais rien à faire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, précise à quel(s) moment(s) ?

Question n°7 : Au cours de ce chapitre, le professeur a remarqué que lorsque les exercices sont donnés en classe, un certain nombre d'élèves traînent à se mettre au travail. Comment expliques-tu cela ?

Question n°8 : Dans ce chapitre, le professeur a corrigé les exercices au tableau. Aucune correction n'a été donnée sur papier. Préfères-tu les corrections au tableau ou sur papier (comme pour le chapitre précédent). Explique.

Question n°9 : Si tu avais une suggestion à faire concernant la façon de travailler pour les chapitres à venir, que proposerais-tu ?

Annexe 7 : questionnaire élèves n°4



4^{ème} A

Questionnaire n°4

Travail en dehors de la classe

Question n°1 : As-tu eu des difficultés pour visionner les capsules vidéos ?

- ☐ Aucune
- ☐ Un peu
- ☐ Beaucoup

Si oui, quelles ont été ces difficultés ?

Question n°2 : As-tu bien regardé les vidéos avant de venir en classe ?

- ☐ Oui, toujours
- ☐ Cela m'est déjà arrivé de ne pas regarder
- ☐ Je n'ai jamais regardé les vidéos avant de venir en classe

Question n°3 : Lorsque tu as fini de visionner et de copier le cours demandé, que fais-tu ?

Question n°4 :

Dans ce chapitre, le professeur a mis en ligne le chapitre en entier dès le début. As-tu pris de l'avance en regardant des vidéos qui n'étaient pas encore à regarder.

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°5 :

Quelques messages ont été déposés sur les forums d'échanges, mais peu concernent des questions d'élèves. Crains-tu la réaction de tes camarades si tu poses une question sur le forum ?

- ☐ Oui
- ☐ Un peu
- ☐ Non

Annexes

Travail au sein de la classe

Question n°6 : Durant les heures de classe, le temps pris pour répondre aux questions te paraît-il suffisant ?

- ☐ C'est trop long
- ☐ C'est satisfaisant
- ☐ C'est court
- ☐ C'est trop court

Question n°7 : Durant ce chapitre, y a-t-il eu des moments durant la classe où tu n'avais rien à faire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, précise à quel(s) moment(s) ?

Question n°8 : Au cours de ce chapitre, le professeur t'a proposé un temps de révision de la leçon en début de séance. Ce temps te semble-t-il utile ?

Question n°9 : Dans ce chapitre, le professeur a proposé des corrections écrites et des corrections au tableau. Que penses-tu de ce mode de fonctionnement ?

Question n°10 : Si tu avais une suggestion à faire concernant la façon de travailler pour les chapitres à venir, que proposerais-tu ?

Annexe 8 : questionnaire élèves n°5



4^{ème} A

Questionnaire n°5

Travail en dehors de la classe

Question n°1 : As-tu eu des difficultés pour visionner les capsules vidéos ?

- ☐ Aucune
- ☐ Un peu
- ☐ Beaucoup

Si oui, quelles ont été ces difficultés ?

Question n°2 : As-tu bien regardé les vidéos avant de venir en classe ?

- ☐ Oui, toujours
- ☐ Cela m'est déjà arrivé de ne pas regarder
- ☐ Je n'ai jamais regardé les vidéos avant de venir en classe

Question n°3 : As-tu décalé, au cours de ce chapitre-là, à plus tard la prise de notes de la leçon sur ton cahier de cours ?

- ☐ Oui, cela m'est arrivé
- ☐ Non jamais

Question n°4 : As-tu l'impression de « bâcler » davantage la prise de notes sur ton cahier de cours, pour t'en débarrasser, par rapport au début de la classe inversée?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°5 : Malgré les vidéos et leurs explications, as-tu eu du mal à faire les dessins de tes figures en perspective ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°6 : Les vidéos proposées ont des durées qui ont oscillé entre 3 et 10 minutes. Si tu devais appliquer un coefficient multiplicateur à cette durée pour résumer le temps que tu as passé à lancer l'ordinateur, regarder les vidéos, à les comprendre et à prendre le cours, tu proposerais quel coefficient multiplicateur ?

- ☐ $\times 2$
- ☐ $\times 3$
- ☐ $\times 4$
- ☐ $\times 5$
- ☐ Autre. Précise $\times \dots$

Annexes

Travail au sein de la classe

Question n°7 : Durant les heures de classe, le temps pris pour répondre aux questions te paraît-il suffisant ?

- ☐ C'est trop long
- ☐ C'est satisfaisant
- ☐ C'est court
- ☐ C'est trop court

Question n°8 : Durant ce chapitre, y a-t-il eu des moments durant la classe où tu n'avais rien à faire ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, précise à quel(s) moment(s) ?

Question n°9 : Dans ce chapitre, le professeur a proposé des corrections écrites et des corrections au tableau. Que penses-tu de ce mode de fonctionnement ?

Question n°10 : Si tu devais proposer un dispositif de classe inversée. Quel mode de fonctionnement proposerais-tu pour qu'il te soit efficace, en dehors de la classe et dans la classe ?

Annexe 9 : grille d'entretien élèves

	Questions principales	Relances
☐	Peux-tu me raconter comment tu as vécu la classe inversée ?	• Raconte-moi cette expérience • Implication personnelle ? • Difficultés ?
☐	Peux-tu me dire comment s'est passé ton travail en dehors de la classe ?	• Vidéos où ? quand ? comment ? avec qui ? • Etude de la leçon ? • Plus ou moins de temps pour faire le travail ?
☐	Peux-tu m'expliquer comment s'est passée la classe inversée en classe ?	• Toujours en activité ? • Bavardage ou entre-aide ? • Temps d'apprentissage utile ? • Et les corrections ?
☐	Concernant les forums de discussion, qu'en penses-tu ?	• Pourquoi peu ou pas de message ? • Peur de laisser un message ?
☐	Explique moi comment s'est passé le travail collaboratif ?	• Message sur le forum ?
☐	Quelle serait selon toi l'organisation idéale d'une classe inversée pour qu'elle te soit efficace ?	• Pour quelle te permette de progresser davantage. • Outils ? • Organisation ?
☐	Souhaiterais-tu rajouter quelque chose sur la classe inversée qui n'a pas encore été dite ou sur laquelle je ne vous ai pas interrogé ?	• Des remarques particulières ?

Annexe 10 : questionnaire parents



4^{ème} A

Questionnaire parents

Chers parents,

L'expérimentation de la classe inversée avec les élèves de 4^{ème}A touche à sa fin. Afin d'analyser plus en détail la pratique d'un tel dispositif, pouvez-vous, compléter le questionnaire suivant.

En vous remerciant par avance,

F. Robert

Question n°1 : Votre enfant est :

- ☐ Interne
- ☐ Demi-pensionnaire
- ☐ Externe

Question n°2 : Avez-vous ressenti chez votre enfant une motivation supplémentaire pour la matière durant la classe inversée ?

- ☐ Oui beaucoup
- ☐ Plutôt oui
- ☐ Non, pas vraiment la motivation est restée la même
- ☐ Non, au contraire, cela a démotivé mon enfant
- ☐ Je ne sais pas

Question n°3 : Si oui, cette motivation est-elle restée la même au début et à la fin de l'expérience ?

- ☐ Oui, la motivation est restée la même
- ☐ Non, la motivation a diminué au cours du temps

Question n°4 : Avez-vous visionné des vidéos ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Question n°5 : Si oui, cela vous a-t-il permis d'aider votre enfant ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Annexes

Question n°6 : Le travail demandé en dehors de la classe (visionnage des vidéos) a-t-il changé le « temps des devoirs » à la maison ? (plus de tension, moins de tension, plus d'implication dans les devoirs, moins d'implication, plus de conflit pour accéder à l'ordinateur, plus de communication, ... etc...)

☐ Non, cela n'a rien changé

☐ Oui

Si oui, précisez :

☐ Je ne sais pas

Question n°7 : Le travail demandé à votre enfant, dans le cadre de la classe inversée, en dehors de la classe, a-t-il pris plus, ou moins de temps qu'un travail « classique » d'exercices à résoudre ?

☐ A peu près, autant de temps

☐ Plus de temps

☐ Moins de temps

☐ Je ne sais pas

Précisez, si nécessaire :

Question n°8 : Quels ont été, selon vous, les inconvénients de la classe inversée pour votre enfant ?

Question n°9 : Quels ont été, selon vous, les avantages de la classe inversée pour votre enfant ?

Question n°10 : Souhaitez-vous rajouter quelque chose concernant la classe inversée ?

Tables

Tables

1. Liste des schémas

Schéma 1 : Le triangle pédagogique de Houssaye (1988).....	32
Schéma 2 : Représentation du modèle communicationnel de Schramm issue du document de Boulet (2012). Audiovisuel et éducation : technologies et technopédagogie. p.40.	62
Schéma 3 : Modèle communicationnel de Schramm appliqué à la classe inversée (F. Robert 2014).....	63
Schéma 4 : Organisation des diapositives au sein d'une capsule vidéo	69
Schéma 5 : Modèle communicationnel de Schramm appliqué à la classe inversée. Version 2 (F. Robert 2014).....	93
Schéma 6 : Modélisation d'une séquence d'apprentissage (F. Robert, 2014).....	104
Schéma 7 : Modélisation du cycle d'apprentissage à répéter durant une séquence (F. Robert, 2014).....	105
Schéma 8 : Modèle de séquence proposée et enseignement explicite (F. Robert, 2014).....	107
Schéma 9 : Modèle du cycle d'apprentissage à répéter et enseignement explicite (F. Robert, 2014).....	108
Schéma 10 : Modélisation des rôles des acteurs et des « flips » effectués durant une séquence d'apprentissage (F. Robert, 2014)	113

Tables

2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Vocabulaire employé dans les différentes situations paradigmatiques selon Astolifi (2003).....	37
Tableau 2 : Représentation de l’enseignement traditionnel selon Lebrun (2012)	50
Tableau 3 : Représentation de la classe inversée selon Lebrun (2012).....	51

Tables

3. Liste des graphiques

Graphique 1 : Pourcentage d'élèves ayant rencontré des problèmes pour visionner les vidéos au cours des différentes séquences d'apprentissage (F. Robert, 2014).....	90
Graphique 2 : Pourcentage d'élèves ayant regardé toutes les vidéos avant de venir en classe au cours des différentes séquences d'apprentissage (F. Robert, 2014).....	91

4. Liste des illustrations

Illustration 1 : Capture d'écran du site web www.mathspro.fr regroupant les capsules vidéos proposées de la séquence 2 à la séquence 5.....	67
Illustration 2 : Capture d'écran du site web http://mathspro.monsite-orange.fr/ regroupant les capsules vidéos proposées lors de la première séquence.....	67
Illustration 3 : Capture d'écran de la séquence n°1	75
Illustration 4 : Capture d'écran de la séquence n°2.....	79
Illustration 5 : Capture d'écran de la séquence n°3.....	82
Illustration 6 : Capture d'écran de la séquence n°4.....	86
Illustration 7 : Capture d'écran de la séquence n°5.....	88
Illustration 8 : Captures d'écran des tests proposés	94
Illustration 9 : Capture d'écran du forum d'échange de la séquence « Trigonométrie »	95
Illustration 10 : Capture d'écran du forum d'échange de la séquence « Ordre et opération »	95
Illustration 11 : Capture d'écran d'un forum d'échange	96
Illustration 12 : Capture d'écran des forums d'échange pour le travail collaboratif.....	96

Tables

5. Liste des acronymes

B2i : Brevet informatique et internet

C2i2e : Certificat informatique et internet niveau 2 enseignant

CAER PC : Concours d'Accès à l'Échelle de Rémunération des Professeurs Certifiés.

CC : Cours Complémentaire

CEG : Collège d'Enseignement Général

CES : Collège d'Enseignement Secondaire

CISI : Comité Interministériel pour la Société de l'Information

CNIRE : Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Éducative

CNIRS : Conseil National de l'Innovation pour la Réussite Scolaire

CNN : Conseil National du Numérique

EAO : Enseignement Assisté par Ordinateur

ENR : École Numérique Rurale

ENT : Espace Numérique de Travail

EPI : Enseignement Public et Informatique

EPS : École Primaire Supérieure

INRP : Institut National de Recherche Pédagogique

IPR : Inspecteur Pédagogique Régional

IPT : Informatique Pour Tous

IUFM : Institut Universitaire de Formation des Maîtres

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique

PCIE : Permis de Conduire Informatique Européen

RA : Recherche-Action

RTF : Radio Télévision Française

RTS : Radio Télévision Scolaire

TIC : Technologie de l'Information et de la Communication

TICE : Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement