

COURTES VIDÉOS DE COURS (CAPSULES) : UNE RESSOURCE POUR LA CLASSE INVERSÉE, AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS.

POINTS DE VUE D'ENSEIGNANT ET DE DIDACTIENNES

ALLARD Cécile^{*}, ASIUS Loïc^{**}, HOROKS Julie^{***}, ROBERT Aline^{****}

Résumé – Dans ce texte nous nous appuyons sur le témoignage d'un enseignant pratiquant la classe inversée pour en discuter les avantages qu'il souligne et les inconvénients qu'il esquisse. Pour cela nous revenons à une caractérisation possible des moments d'exposition des connaissances, tant en termes de contenus que de déroulements, en relation avec les activités possibles des élèves. Les résultats de nos analyses (dont certains seront illustrés pendant l'exposé) permettent d'engager une discussion et de réfléchir à un cahier des charges.

Mots-clés : classe inversée, pratiques enseignantes, expositions de connaissances, ressources, proximités discursives

Abstract – In this text, we lean on the debriefing of a teacher using the flipped class design to discuss the advantages he stresses and the disadvantages he outlines. We present our characterization of the moments of telling, addressing their contents and their implementation, according to the possible activities of the students. Our results (some of them will be presented during the exposure) lead to engage a discussion and to think about specifications of such a design.

Keywords: flipped classes, moments of telling, teachers practices, learning videos, discursive proximities

I. INTRODUCTION

Nos recherches de l'école primaire à l'entrée à l'université (Allard et al, 2016) montrent qu'il existe un malaise réel des enseignants et des élèves face aux moments d'expositions des connaissances (cours). Ce malaise s'exprime de différentes façons et ses causes ne sont pas toujours les mêmes. La pédagogie inversée, importée des pays Anglo saxons, semble pour certains apporter une réponse possible à ce malaise.

Ce mouvement, qui vient du Canada et des USA, amène à remplacer des moments de cours par de courtes vidéos, appelées capsules, à voir à la maison (hors classe). Ce sont ces ressources que nous interrogeons ici. Le terme « inverser » questionne, qu'inverse-t-on ? En général ce sont les moments d'expositions de connaissances en classe. Les élèves écouteront ces courtes vidéos, hors la classe, de manière à avoir plus de temps ensuite pour faire les exercices et autres applications en classe, avec l'aide du professeur.

Par ailleurs, depuis quelques années est développé un véritable plaidoyer de l'institution pour un enseignement explicite et l'usage de capsule vidéo. Un des arguments pour inverser la classe est de proposer aux enseignants une modalité de travail qui permet de leur libérer du temps pour accompagner les élèves de manière plus individuelle, plus proche, plus explicite.

Dans quelle mesure peut-on supprimer les cours (certains cours) en classe et les remplacer par des capsules ? Y a-t-il des conditions à respecter ? Des contenus qui s'y prêtent mieux que d'autres ?

Dans la première partie de cet exposé la parole sera donnée à un enseignant de mathématiques de collège rompu à cette pratique et qui conçoit lui-même ses capsules, mises sur You Tube. Il illustrera sa manière de travailler avec les élèves et les raisons de ses choix et

* LDAR UPEC MCF– France– cecile.allard@u-pec.fr

** Collège Liberté (DRANCY)-professeur certifié– France– loic.asius@ac-creteil.fr

* LDAR UPEC MCF– France– julie.horoks@ju-pec.fr

* LDAR UCP Professeure émérite– France– aline.robert@u-cergy.fr

indiquera ce qu'il pense du dispositif (même s'il ne dispose pas d'évaluations précises). Cela permettra de bien comprendre ses intentions et comment il met en œuvre et apprécie cette pratique.

Dans la deuxième partie de l'exposé nous reviendrons aux moments d'exposition des connaissances (Bridoux & al. 2016), en présentant un point de vue didactique sur leur rôle possible dans les apprentissages puis en indiquant notre démarche pour les analyser, qui s'appuie sur la prise en compte des déroulements en relation avec les contenus.

Nous concluons par une discussion, s'appuyant sur certains résultats que nous pourrions illustrer pendant l'exposé, et débouchant sur une présentation à plusieurs voix d'un cahier des charges à respecter pour utiliser ce type de ressources à bon escient.

II. LE POINT DE VUE D'UN ENSEIGNANT PRATIQUANT LA CLASSE INVERSEE : UN TEMOIGNAGE¹

La classe inversée est une pratique pédagogique qui s'est répandue rapidement et qui a été adoptée par un grand nombre d'enseignants de mathématiques et d'autres disciplines. Cette pratique est caractérisée par une grande diversité de ses mises en œuvre, le point commun toujours partagé, est la création ou l'usage de capsules vidéo présentant des éléments du cours. Ces pratiques sont pour le moment assez peu étudiées par la recherche en didactique des mathématiques.

Les formations que j'ai animées ont été des occasions pour échanger avec des collègues inverseurs et partager nos constats à l'origine de nos essais d'inverser la classe : le temps de copie de cours apparaît être un temps long pendant lequel la présence du professeur ne semble pas optimisée, par ailleurs le temps consacré aux exercices en classe, à l'activité mathématique des élèves, semble insuffisant. D'autres remarques, liées au temps viennent compléter : nous pensons que le travail hors la classe peut être pensé différemment. La plupart du temps, les élèves ont des exercices à faire hors la classe sans aide de leur professeur. C'est un point qu'une grande partie des inverseurs ont souhaité changer afin de rendre davantage efficace la présence de l'enseignant au contact des élèves. Pour cela, on déplace les temps et les lieux des apprentissages ce qui est souvent traduit de manière plus ou moins caricaturale par « cours à la maison et devoirs en classe ».

Mon aventure de classe inversée a débuté en 2011, dès ma 3^{ème} année d'enseignement, la deuxième en établissement classé REP² sur des classes de 5^{ème} puis j'ai poursuivi cette expérimentation en suivant mes classes jusqu'au brevet des collèges. Mon but était avant tout d'aider les élèves en difficulté et les élèves décrocheurs qui me semblaient perdre pied très tôt dans le cycle d'apprentissage et plus particulièrement lors des moments d'activité de découverte des notions de cours et du cours lui-même. Ce décrochage avait pour conséquence de rendre les élèves totalement inactifs à la maison (devoirs non faits) et très passifs en classe. Je souhaitais aussi intégrer davantage l'utilisation des nouvelles technologies dans mon enseignement pour le rendre plus attractif et ludique, notamment dans le travail hors la classe.

Mon fonctionnement en classe inversée a évolué au fil des années au gré des réussites et des échecs constatés auprès de mes élèves, mais je peux quand même dégager un canevas invariant des différentes étapes de ce que je propose aux élèves sur une nouvelle notion : une activité de découverte, une vidéo à écouter hors-classe, avec une fiche de prise de notes, et un questionnaire en ligne et des exercices en classe.

¹ L'usage de la première personne du singulier dans ce paragraphe souligne ce statut particulier de témoignage.

² REP : réseau d'éducation prioritaire

Dans mon dispositif de classe inversée, j'organise ainsi mes temps d'apprentissage et de travail aux côtés des élèves de façon à rythmer le plus possible les séances tout en individualisant au maximum l'aide apportée. Chaque nouveau chapitre est introduit en classe par une activité commune à tous les élèves qui aboutit à une synthèse co-construite mais dont l'institutionnalisation et sa formalisation écrite n'interviendront que plus tard. A la suite de l'activité la fiche de prise de notes est distribuée, permettant aux élèves d'accéder à la ressource vidéo et noter la trace écrite. Un questionnaire en ligne est associé à la vidéo et permet à l'élève de vérifier son degré de compréhension. Ce travail de prise de notes et de réponse au questionnaire en ligne est fait hors la classe avec un délai de temps nécessaire à la parade d'éventuelles embûches (accès à internet, accès à un ordinateur, problèmes de connexion...). De retour en classe, un débriefing du questionnaire en ligne est fait à partir des données statistiques des réponses des élèves. Ce débriefing débouche sur un débat avec les élèves et la mise en place d'éventuelles remédiations selon les difficultés rencontrées par certains. Les élèves poursuivent par un travail en classe en s'attachant à résoudre des exercices, des problèmes de nature diverses selon un plan de travail connu de tous et avec la possibilité de faire appel à moi lorsqu'ils en éprouvent le besoin. Je suis alors au contact permanent et régulier des élèves les plus en difficultés sans perdre de vue pour autant les autres.

Bien que j'essaie de différencier en fonction des besoins de mes élèves, ces derniers se voient tous proposer un même ensemble d'exercices « basiques ». Cette base commune me permet d'organiser des temps de travail collectif pendant lesquels je peux revenir sur des productions d'élèves significatives. Se lancer dans la classe inversée, impose une réflexion sur les ressources (conception des fiches, des questionnaires accompagnant les capsules proposées aux élèves) mais aussi sur les modalités de travail (alternance de travail en groupe, collectif et individuel renvoyé souvent hors la classe). Il est aussi nécessaire d'installer un nouveau contrat avec les élèves (et les familles). Mais cela amène aussi à se poser des questions sur le contenu. En effet, les choix des notions, des chapitres, des séquences que j'ai inversés ont aussi été une longue source d'interrogations. Comment choisir les notions à inverser ? Sur quels critères s'appuie-t-on pour décider si telle ou telle notion est capsulable/inversible ? Quoiqu'il en soit les choix des notions inversées sont des choix propres à chaque professeur. Aussi, je crois vraiment que toute notion mathématique est « capsulable » mais que ce montage vidéo mathématique apporte une plus-value plus ou moins importante à l'apprentissage de la notion par les élèves.

Chaque création de capsule embarque aussi des questions et des choix, multiples et sources de tourments pédagogiques et didactiques. Sur les contenus d'abord, que dois-je mettre absolument dans ma capsule vidéo ? Des choix d'usages ensuite, quel format, quelle durée, quelle tonalité, quel vocabulaire ? Toutes ces interrogations dans la conception d'une capsule vidéo sont en relation avec le malaise vis à vis des moments d'exposition des connaissances.

En effet, lorsque je construis un cours non-inversé, j'ai aussi des choix didactiques à faire mais les interactions avec les élèves ne sont pas les mêmes. On peut rebondir sur la parole des élèves, ajouter des remarques, des explications, changer d'exemple, modifier son vocabulaire, faire des schémas et ajuster le discours en restant au plus près des interventions d'élèves. En mode inversé, même si l'activité d'introduction est là pour réguler cette « mémoire de classe », les choix de conception de la capsule vidéo, réalisée forcément en amont, ont été faits sans cet aller-retour élèves-professeur, à partir de l'anticipation du professeur face à l'éventail d'éventuelles questions de ses élèves. Or chaque classe est différente et même s'il y a des constantes, la part d'adaptabilité du discours du professeur lors des moments d'expositions des connaissances n'est pas une part que l'on peut négliger.

Ainsi après quelques années de pratique, même si j'ai constaté des effets positifs comme le retard du décrochage des élèves, ou l'implication plus importante des élèves dans les devoirs faits hors la classe, je continue à penser que des conséquences ou des dérives de cette pratique doivent mettre en alerte les professionnels de l'éducation et particulièrement des mathématiques. La conception de capsules vidéo courtes, et la pratique de la classe inversée, ont été une machine à hacher, découper, segmenter le savoir mathématique pour le rendre plus digeste pour les élèves. Ainsi, même si à court terme, j'ai pu en voir des effets positifs on ne peut pas ne pas se poser la question du long terme. En trois années de pratique intensive puis deux autres années plus mixtes, j'ai pu constater chez beaucoup d'élèves la volonté d'avoir des capsules vidéo de tout : correction d'exercices, correction de contrôle, correction de sujet de brevet, de méthodologie.... Cela m'a particulièrement alerté quand, après leur passage au lycée, certains élèves, revenant me voir, me tenaient un discours stigmatisant le fait que leur nouveau professeur de mathématiques ne faisait pas de vidéos et donc qu'ils n'arrivaient pas à suivre correctement. Cela me fait dire qu'ils n'ont en fait pas « compilé » tout le savoir mathématique acquis au collège mais qu'ils ont peut-être vu ces capsules vidéo comme des épisodes d'une série et qu'une fois la saison terminée, ils n'en ont retenu que quelques éléments trop vagues pour passer à la saison suivante. Le savoir mathématique rencontré au collège par ces élèves ne s'est peut-être donc pas construit dans sa globalité et j'ai eu l'impression que la pratique de la classe inversée avait accentué le côté zapping et consommateur de savoir.

Enfin, même si tout cela repose sur mon expérience propre et que je n'ai pas développé d'outils d'analyse précis de cette expérimentation, les questions qui émergent ne peuvent laisser indifférent les professionnels de l'éducation tant la pratique de la classe inversée a fait d'adeptes à travers la France. La réflexion que cela a suscitée chez beaucoup de professeurs, puis la généralisation de cette pratique et la valorisation de celle-ci par les institutions sans analyses didactiques fines des tenants et des aboutissants doivent aussi nous mettre en garde. D'autant plus qu'à l'heure actuelle, la pluralité des pratiques existantes rend encore plus compliquée et difficile toute tentative d'analyse des classes inversées. Le positionnement de l'institution lui-même est à interroger car des outils « préfabriqués » ou « clés en main » sont désormais fournis aux enseignants par des relais sérieux et validés par l'institution. Je pense par exemple aux vidéos développées par les réseaux Canopé pour les notions de mathématiques du cycle 3 ou bien encore les ressources de la BRNE (Banque de Ressources Numériques pour l'école) pour le cycle 4 et plus récemment aussi l'apparition d'une chaîne Youtube MathsScope sous l'égide de l'APMEP. C'est sûrement différent d'utiliser une capsule déjà réalisée ou une capsule dont on est le concepteur. Tout cela doit attirer notre attention y compris sur les conséquences sur les apprentissages des élèves à long terme.

III. UN POINT DE VUE DIDACTIQUE SUR LES « COURS » (MOMENTS D'EXPOSITION DES CONNAISSANCES)

Cette première partie pose beaucoup de questions pertinentes à aborder, sur les moments d'exposition des connaissances dans les apprentissages mathématiques. Dans ce qui suit, on réserve le mot « cours » à ce moment, indispensable à nos yeux de didacticien, où l'enseignant livre des éléments généraux du savoir à retenir et à appliquer, éventuellement en lien avec des éléments contextualisés du même savoir qui ont précédé le cours. De fait, les connaissances des élèves et ce qu'ils ont fait avant un cours sont très importantes à connaître, tout comme les exercices qui suivront, pour apprécier les cours, qu'on ne peut pas concevoir de manière isolée du reste.

Il existe différentes modalités de déroulements de ces moments de cours et différentes organisations (en termes de contenu). Plusieurs variables différencient les choix de contenus pour les cours, nous retenons notamment l'indication, facultative, du statut des connaissances en jeu, qui peut être implicite ou explicite, avec les mentions « admis » ou « démontré » ou bien encore le fait que ce qui est donné dans le cours va ou non être applicable directement ensuite. Dans les capsules étudiées, le statut n'est pas indiqué, les connaissances apparaissent, alors, comme un texte fait de règles de droit dont on ne dit rien de l'origine.

Une autre variable est celle du temps d'exposition des connaissances (quelques minutes dans les capsules). Ces expositions « flash » réduisent le cours à ce qui peut servir aux élèves. On peut se demander dans quelle mesure plus le contenu du cours est succinct, non étoffé, plus il peut apparaître loin de ce que savent déjà les élèves, artificiel en quelque sorte, non inscrit dans l'ensemble. En caricaturant, on pourrait voir dans les cours restreints, même filmés, une suite de résumés, limités aux méthodes à appliquer, sans réelle cohérence ni justification. C'est peut être ces limites qui ont conduit Loïc à moins inverser, pour finalement favoriser à nouveau ce tissage entre cours et exercices, enrichi par les échanges collectifs en classe. Comment apprécier plus précisément ces moments de cours ?

1. Retour au cadre général d'analyse

Le concept de processus d'institutionnalisation est apparu d'abord en Théorie des situations didactiques. C'est un processus qui permet aux connaissances visées, d'abord en actes (pour les élèves), travaillées à partir d'une situation d'action, d'être partagées, rendues publiques, formulées, décontextualisée et généralisées.

Nous référant pour notre part à la théorie de l'activité, nous basons nos études des apprentissages sur celles des activités des élèves³, notamment en classe. Ce sont en effet, du point de vue que nous adoptons, ces activités qui déterminent pour une grande part les apprentissages (Robert & al. 2012). Leur analyse met en jeu les tâches proposées (au sens large, y compris les moments d'écoute), les déroulements organisés en classe, mais aussi le contexte (programmes, notions mathématiques en jeu et difficultés ; établissement, élèves concernés...). En fait ces activités des élèves sont en grande partie provoquées par les choix des enseignants, en termes de tâches, de décisions, de discours mathématiques et de commentaires, choix eux-mêmes conditionnés à la fois par la volonté de faire apprendre les élèves et par des contraintes liées au métier de professeur (ibidem).

Nous nous intéressons aux pratiques ordinaires d'enseignants soumis à des contraintes comme la nécessaire prise en charge des décrocheurs, d'autres élèves qui ne lisent pas leurs cours ou ne comprennent pas ce qui est écrit. Nous pensons donc que des expositions de connaissances sont visibles lors de phase comme les phases de rappels, des phases de bilan, des synthèses sont les moments qui nous intéressent. Lors de ces moments ponctuels, les savoirs et les connaissances formulées ont un niveau plus ou moins généralisées, formalisées. Ce que nous étudions c'est la dynamique entre ces différents moments, ces différents niveaux de formulations.

Mais pendant les cours, quand c'est l'enseignant qui parle, les activités des élèves sont particulièrement inobservables. Dans la mesure où nous ne pourrions pas y accéder directement, c'est à partir du discours de l'enseignant qui présente les connaissances à apprendre que nous travaillons, en nous centrant sur son rôle de médiateur. Nous nous inspirons des théories de Vygotski (1985) et tout particulièrement du modèle de la ZPD⁴ pour

³ Ce qu'ils disent ou non, font ou non, pensent : une partie est donc hors champ des observations.

⁴ Zone proximale de développement

proposer une hypothèse qui nous servira à étudier ces moments. Nous admettons ainsi que l'enjeu de l'exposition des connaissances, compte tenu de ce qui a pu se passer avant et de ce qui se passera après, est d'arriver à faire activer chez les élèves, après le cours, des connexions, d'abord provisoires et partielles, entre les mots, les formules, les énoncés généraux présentés et les activités mathématiques particulières, contextualisées, qui leur sont proposées. Ce sont en particulier les commentaires ajoutés par l'enseignant au strict contenu mathématique qu'il a choisi de présenter, en relation avec les connaissances visées et avec les activités antérieures et à venir des élèves, qui peuvent contribuer à jouer ce rôle. Autrement dit, plus l'enseignant réussirait à rapprocher les éléments généraux qui sont en jeu de ce que savent déjà ou ont déjà fait les élèves, en engendrant ainsi un travail dans les ZPD des élèves, plus la conceptualisation individuelle visée pourrait avancer. On suppose aussi, suivant les hypothèses de Vygotski, mais ce n'est pas spécifique aux cours, que le fait que cela se passe en classe met en jeu le collectif des élèves qui peut participer aux évolutions individuelles en termes de compréhension

2. *L'analyse des cours : prise en compte des contenus et des déroulements*

L'étude de ce que nous appelons le relief des notions étudiées permet d'avoir une référence sur le savoir en jeu : nous croisons des éléments mathématiques, curriculaires et cognitifs. Les difficultés répertoriées des élèves sont ainsi dégagées, en lien avec les programmes concernés et les caractéristiques des notions retenues.

Cela permet d'étudier les contenus développés par l'enseignant, en repérant ses choix globaux puis locaux, au niveau des théorèmes, des exemples, des exercices résolus, etc. à partir de vidéos ou de transcriptions.

Ce premier repérage fait préciser en même temps les modalités des déroulements : les moments d'échanges avec les élèves, d'écoute, de copie du cours, les répétitions. Il permet en particulier de traquer ce qui vient des élèves, réponses à des questions de l'enseignant ou questions spontanées des élèves. C'est important dans la comparaison avec les capsules, pour comprendre en quoi les interventions des élèves peuvent enrichir même un moment de cours.

Suit l'étude locale de ce qui est ajouté dans le discours de l'enseignant au strict discours mathématique (étudié auparavant). Nous avons développé la notion de proximité pour labelliser des éléments de pratiques de l'enseignant pouvant conduire à des rapprochements avec les élèves, du moins interprétés comme tels par le chercheur, qu'elles soient conscientes ou non (Robert & Vandebrouck, 2014). Pour l'étude des cours, nous nous sommes restreints à l'étude des proximités dans le discours de l'enseignant en classe.

Ces proximités discursives⁵ sont faites de commentaires ajoutés par l'enseignant sur les mathématiques, à propos du travail mathématique (ce que nous appelons méta), (cf. Robert & Robinet 1996 ; Tenaud 1991). Elles comportent des liens, des répétitions sans ou avec transformations (le dire autrement), des analogies ou métaphores, des éclaircissements, des explicitations, éventuellement des dévoilements ou mises en garde ; reprenant des éléments présents dans les activités, connaissances ou réactions des élèves, l'enseignant attire l'attention, fait redire ou questionne. Ces proximités peuvent être accompagnées de gestuelles adaptées, dont nous ne rendons pas compte, sauf pour ce qui est montré au tableau.

⁵ Nous nous limitons aux proximités pouvant avoir une visée cognitive, même si les encouragements par exemple peuvent avoir des conséquences positives sur les apprentissages

Mettre en évidence les occasions de proximité, les proximités tentées, ou manquées, contribue à mieux comprendre ce que les enseignants développent ou non comme rapprochements éventuels, ce qui pourrait rester implicite et donc faire obstacle à la construction des connaissances visées. Une phrase du cours peut d'ailleurs contenir plusieurs proximités. En fait le chercheur ne peut repérer que des proximités possibles⁶, mais n'a aucun moyen de savoir si elles ont été effectives (entendues) et encore moins « efficaces », même pour certains élèves seulement.

Compte tenu de la spécificité des cours de mathématiques déjà évoquée, entre énoncés généraux et exercices particuliers, nous nous sommes particulièrement intéressées aux proximités qui peuvent rapprocher un élément contextualisé et sa généralisation (dans les deux sens), ascendantes ou descendantes selon qu'il y a en jeu un processus inductif ou déductif, ou encore deux éléments ayant le même degré de généralité. Ces dernières proximités, horizontales, peuvent être locales (sur le détail du texte du savoir en jeu, les calculs faits, les démonstrations) ou plus générales (sur le sens, le pour quoi, le pourquoi, les statuts de ce qui est présenté). Nous donnerons des exemples pendant l'exposé.

Nous avons utilisé ce type d'analyse pour étudier des cours et des capsules et dégager des différences, par-delà les usages des capsules.

IV. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

1. *Discussion*

Un cours en classe, par sa durée non strictement limitée, permet à la fois de présenter des éléments qui ne vont pas obligatoirement « servir » directement et d'expliciter des liens divers, entre ancien et nouveau, général et particulier et tout ce qui s'est passé en classe, en se référant aussi aux questions immédiates des élèves.

On peut s'interroger sur la portée et les limites des interactions avec les élèves pendant les cours, et sur la compréhension liée à l'exposition d'éléments « inutiles » qui n'auront pas de place dans une capsule. Chappet-Paries et al. (2017) ont montré des exemples où certains implicites du cours, mais pas tous, sont levés grâce aux interventions d'élèves. Dans une capsule analogue à ce cours, il reste beaucoup plus d'implicites et d'imprécisions, notamment par le manque de liens avec les cours précédents. Même dans les « bonnes » classes, on peut penser que certaines proximités sont difficilement amorcées par les élèves, et que c'est à l'enseignant de les prendre en charge, en restant le plus proche possible du déjà-là... Ce serait le cas des proximités ascendantes, notamment celles qui explicitent la généralisation, et horizontales générales, liées à des règles du jeu mathématiques. Ce type de proximités ne peuvent pas être développées dans une capsule. Peuvent-elles se rattraper en séances d'exercices ? Allard et Petitfour (2017) montrent que cela n'est pas fait dans le cas d'une séance sur l'usage du rapporteur. L'expérience menée est trop petite pour prétendre avoir des résultats certains, mais elle est suffisante pour donner des orientations aux futures recherches.

Dans les classes où les élèves ont du mal à comprendre l'intérêt des cours, sans doute y a-t-il aussi moins d'amorces de proximités ; il peut y avoir des interventions d'élèves très dispersées, correspondant à des ZPD différentes. La question du rôle du collectif, même limité, reste cependant posée dans les appropriations individuelles.

⁶ Nous préférons possibles à potentielles pour ne pas introduire de confusion avec ce qui pourrait être et n'est pas.

On peut enfin s'interroger sur les raisons qui poussent les enseignants à s'inscrire dans ce mouvement de la classe inversée, au-delà de la volonté d'accompagner les élèves même hors la classe (voir témoignage Asius). D'autres facteurs jouent, comme la complexité des pratiques et contraintes auxquelles sont soumis les enseignants (Robert & al. 2012).

2. Vers un cahier des charges

Questionner l'intégration ou non des capsules nous amène à travailler sur un cahier des charges pour ces ressources.

La première condition d'un cahier des charges d'une pratique raisonnée et raisonnable de la classe inversée est inévitablement l'établissement d'un contrat d'usage entre les élèves, leurs parents, le professeur et l'établissement. Ce contrat nécessite une période de mise en place transitoire mais il semble incontournable qu'il faille aussi travailler sur le long terme.

Ensuite, un autre élément fondamental de ce cahier des charges tient aux modalités de conception d'une capsule vidéo. Tout d'abord, le format : il doit être court. En dessous de 3 minutes pour le cycle 4 (collège) et de 6 minutes pour le lycée semblent des formats courts envisageables. Bien entendu cette durée impose des choix. Un idéal serait tout de même de mentionner les compétences mathématiques abordées, l'objectif de la capsule vidéo et la notion mathématique à laquelle elle se rattache.

Le choix du vocabulaire est également un élément de réflexion à mettre en avant dans ce cahier des charges. Un compromis doit être trouvé entre un langage trop familier qui susciterait une adhésion peut-être plus aisée des élèves mais les éloignerait de la rigueur mathématique et un discours cadré, technique, susceptible de perdre les élèves dès le début de la vidéo. De même, il serait intéressant de mentionner ce qui est admis ou sera démontré (plus tard) afin de gagner en rigueur et clarté au niveau du contenu disciplinaire.

Enfin, l'idée d'associer à chaque capsule vidéo une fiche pédagogique pourrait être creusée, notamment en formation. Cette fiche pourrait par exemple mentionner le scénario adopté dans la vidéo et l'utilisation envisagée, notamment la manière de l'articuler dans le cours, dans une progression. Mieux encore, cette fiche pédagogique pourrait, à l'instar de celles développées par les réseaux Canopé, permettre à l'enseignant de développer en classe une activité étroitement liée à l'utilisation de la capsule, créant ainsi un pont entre la classe et le hors la classe. En effet, le lien entre privé et public reste à nos yeux constitutifs de l'acquisition des connaissances.

Reste qu'une réflexion sur le rôle des moments d'exposition des connaissances et ce que peuvent apporter leurs déroulements au sein d'un scénario complet peut faire l'objet d'une formation spécifique, qui permettrait aux enseignants de choisir en toute connaissance de cause les modalités les plus adéquates à chaque situation.

RÉFÉRENCES

- Allard C., Petitfour E. (2017) Classe inversée : quel impact sur les connaissances ? *Petit x* 104, 25-47.
- Allard C., Asius L., Bridoux S., Chappet-Paries M., Pilorge F., & Robert A. (2016) Quand le professeur de mathématiques est sur You Tube... *Cahier LDAR n°16*, IREM Paris sud

- Bridoux S., Grenier Boley N., Hache C., & Robert A. (2016) Les moments d'exposition des connaissances en mathématiques, analyses et exemples. *Annales de didactique et sciences cognitives de Strasbourg* 21, 187-234.
- Chappet-Paries M., Pilorge F., & Robert A. (2017) Moments d'exposition des connaissances et capsules vidéos pour classe inversée dans l'enseignement mathématique secondaire, *Petit x* 105,38-72.
- Robert A., Penninckx J., & Lattuati M. (2012) *Une caméra au fond de la classe*. Besançon : PUFC.
- Robert A. & Robinet J. (1996) Prise en compte du méta en didactique des mathématiques, *RDM*, 16-2, 145-176.
- Robert A., Penninckx J., Lattuati M. (2012) *Une caméra au fond de la classe*. Besançon : Presses Universitaires de Franche Comté.
- Robert A., Vandebrouck F. (2014) Proximités-en-acte mises en jeu en classe par les enseignants du secondaire et ZPD des élèves : analyses de séances sur des tâches complexes. *Recherches en didactique des mathématiques* 34, 2-3, 239-285.
- Tenaud I. (1991) *Une expérience d'enseignement de la géométrie en Terminale C : enseignement de méthode et travail en petits groupes*. Thèse de doctorat, Université Paris-Diderot.
- Vygostki L. (1985) *Pensée et langage*. Paris : Messidor.