

QUAND LE PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES EST SUR YOU TUBE ... UN TÉMOIGNAGE

Loïc ASIUS
IREM de Paris-Diderot

Résumé. Il s'agit d'un témoignage de l'auteur des vidéos du site « Math.Asius ». Il aborde successivement le contexte à l'origine du projet, la conception des capsules, l'évaluation, leur usage dans ses classes, la valeur ajoutée, et ses perspectives. Un rapide bilan est dressé en conclusion.

Mots-clés. Classe inversée, capsules vidéos, pédagogie inversée en mathématiques

Abstract. This article is a kind of debriefing on a flipped class in mathematics by the teacher who conceives and uses the video capsules. He explains the context of his project, the implementation in his classes, the assessments he organizes. He gives some ideas on the “added value” and on his perspectives.

Key words. Flipped mathematics classrooms, mathematics video capsule.

Introduction

Cette expérience est présentée sous forme de témoignage, enrichi par des commentaires explicatifs. Les propos de l'auteur illustrent ainsi, sous forme de citations à la première personne et en italique, chaque paragraphe, correspondant à une question sur ce type de pratique. Ces propos ont été recueillis notamment lors d'un entretien, transmis à l'auteur. Les différents aspects abordés, outre le contexte à l'origine du projet, concernent aussi bien la conception d'un tel projet, que ses usages en classe. Les interrogations sur la valeur ajoutée éventuelle de ce type d'expérience et sur des perspectives sont esquissées. De nombreuses références au site de l'auteur permettent au lecteur de se faire une idée précise de ce qui est évoqué. Une réflexion didactique sur ce type de pratique est menée dans l'article Chappet-Paries et al. (2017).

1. Le contexte et l'origine du projet (vidéos sur You Tube)

L.A. enseigne en Rep (réseau d'éducation prioritaire) au collège Liberté à Drancy (93). Dans son établissement, les manuels de 5^e-4^e-3^e sont anciens et ne sont pas distribués aux élèves en début d'année scolaire. Cela a pu au départ expliquer son engagement dans la pédagogie inversée. Mais le fait de ne pas avoir de manuel est aussi une contrainte car les exercices et les fiches doivent être entièrement pensés par le professeur ce qui nécessite un lourd travail en amont.

On peut trouver un exemple de fiche d'exercice proposée par L.A. sur le cosinus en classe de 4^e (cycle 4) ici : <https://goo.gl/L2dRcC>

Lorsque je me suis lancé dans le dispositif de classe inversée, c'était avant tout pour aider les élèves qui décrochaient car ils s'ennuyaient lors des activités, des temps de cours et ne faisaient plus rien à la maison très tôt dans l'année. Je cherchais un moyen de rendre le cours de mathématiques plus intéressant par des activités ludiques mais sur le long terme, c'était plus compliqué. Cette idée de

classe inversée me permettait par l'intermédiaire des TICE, des outils numériques proches des élèves de les maintenir « accrochés » aux mathématiques en dehors de la classe et ce de manière très attractive pour eux.

L.A signale que l'institution favorise l'initiative : il a pu profiter de 30 minutes supplémentaires devant élève financé par La CARDIE (Cellule Académique Recherche et Développement, Innovation et Expérimentation). Il précise aussi qu'au Canada, ou chez les anglo-saxons, même s'il s'en est un peu inspiré, l'usage des capsules n'est pas le même. Par exemple les séquences sont découpées autrement, les vidéos souvent plus longues et le cours est vraiment toujours proposé en capsules. Quoiqu'il en soit, cette pédagogie est « chronophage », il n'a donc jamais été envisageable pour lui d'effectuer toute une année scolaire sous ce modèle. L.A. explique que, s'il dispose d'une bonne activité (papier-crayon), alors la notion n'a pas besoin d'être « capsulée », mais les méthodes, elles, peuvent souvent l'être (exemple pris avec la démonstration du théorème de Pythagore à partir des aires des carrés).

Par exemple sur le chapitre des probabilités en classe de 3^e, je commence toujours par une activité expérimentale de manipulation de dés et de travail statistiques sur les données récupérées (voir ici : <https://goo.gl/93W8Pp>). Ce que l'on retrouve dans la vidéo associée est un condensé de ce qui a été vu en classe à travers cette activité à savoir la mise en place des différents mots de vocabulaire et des premières propriétés sur les probabilités (la vidéo correspondante est ici : <http://goo.gl/Gqh6wo>)

Il y a ainsi des choix à faire, de format, de contenus, d'usages sur lesquels nous revenons ci-après. Finalement l'espoir de raccrocher les élèves « décrocheurs » a-t-il été exhaussé, y a-t-il eu des effets inattendus ? Nous y reviendrons dans le paragraphe 5 ci-dessous.

2. Sur la conception des capsules

2.1 Fabriquer une vidéo ou utiliser des vidéos déjà faites

Il existait peu de ressources (capsules) au départ il y a 3 ans donc j'ai été un peu démuni pour les faire. Maintenant je suis dépassé un peu par cette expérience qui est diffusée à grande échelle. Désormais, il existe une quantité incroyable de vidéos de plus ou moins bonne qualité, pour tous les niveaux et de tous les styles. Il existe même des ressources en ligne permettant de récupérer une vidéo faite par un autre professeur et d'y apposer sa voix...ça laisse songeur. Cet engrenage écrase un peu le reste, je ne suis pas toujours d'accord avec la promotion de la pédagogie inversée. Je préfère des classes hybrides pas complètement inversées (pas comme les anglo-saxons) et je comprends assez mal toute la publicité faite autour de cette « révolution » pédagogique tant les critères d'évaluation de réussite de ce dispositif sont pour moi très difficiles à mettre en place.

2.2 Qui est filmé, qui voit-on sur la vidéo ? Quelle durée ?

Une des premières questions que L.A. s'est posée est la suivante : faut-il voir ou non le professeur sur la vidéo ? La deuxième question porte sur la longueur de la vidéo. Il existe des vidéos longues (50 minutes, 25 minutes) mais ce format ne lui convient pas.

L.A. préfère des formats plus courts : ses vidéos durent en moyenne 3 ou 4 minutes. La plus longue fait 7 minutes (vidéos plus anciennes).

Ce choix du format court se justifie avant toute chose par le fait que les élèves se lassent très vite d'une vidéo quelle qu'elle soit : musique, humoristique, journalistique... Il fallait donc adapter le contenu mathématique à cette contrainte du format court afin que le maximum d'élèves adhère au projet et se lasse le moins rapidement possible.

L.A. ajoute qu'il a fait le choix que ce soit sa voix qui soit enregistrée. Il affirme ainsi à plusieurs reprises qu'entendre la voix du professeur est vraiment important notamment pour établir des liens entre la classe et la classe inversée. Tout se passe comme si entendre la voix du professeur permettait une sorte de prolongement, en dehors même de la classe, du contrat pédagogique usuel¹.

Il me paraissait assez clair que la voix du professeur que l'élève a en classe doit être la plus proche possible de celle que l'élève écoute dans les vidéos afin d'identifier clairement et consciemment le contenu. La place du son dans la vidéo est importante car elle permet avec l'image de toucher des intelligences multiples chez les élèves. La difficulté étant de retranscrire dans un format plus court que le temps de classe, l'essentiel des explications que j'aurai pu donner face aux élèves, en ayant toujours en tête l'équilibre difficile du choix des mots de vocabulaire.

Le choix de ne pas voir physiquement le professeur sur la vidéo s'est fait assez vite et pour la simple et bonne raison que je ne le pensais pas nécessaire pour faire passer le message contenu dans la capsule.

2.3 Pourquoi les vidéos sont-elles sur Internet ?

L.A. s'appuie (si possible) sur des logiciels que les élèves connaissent, utilisent en classe ou à la maison. Il explique qu'il a mis ses vidéos sur YouTube car il cherchait le support qui soit le plus attractif et le plus facile d'accès (même sur téléphone) pour ses élèves. Ils sont familiers de cette plateforme et cette familiarité va pousser L.A. à faire entrer petit à petit les cours de mathématiques dans cet espace du « numérique attractif » si proche de ses élèves.

J'ai fait le constat que les élèves utilisent Internet souvent pour les mêmes choses : les réseaux sociaux pour communiquer entre eux et les plateformes de vidéos pour s'informer, se distraire. Mon objectif était donc clair : placer le cours de maths au milieu des stars de la chanson et des buzz des réseaux sociaux afin d'accrocher, d'intercepter quelques minutes dans la journée mes élèves en dehors de la classe afin qu'ils fassent aussi des maths par un biais nouveau et ludique.

Un premier cahier des charges « externes » s'esquisse : des vidéos proches des élèves, la voix du professeur, des vidéos courtes, accessibilité sur une plateforme connue des élèves sont autant d'éléments qui montrent la prise en compte par ce professeur de différentes proximités avec les élèves (peut-on évoquer une proximité « environnementale », sociologique, générationnelle ?).

¹ Cela questionne sur l'usage des vidéos qui sont sur Internet par des élèves d'autres classes (ayant d'autres enseignants).

2.4 Le contenu d'une vidéo : quels choix ?

L.A. choisit donc de faire des vidéos courtes, au début très structurées comme un cours classique avec différentes parties et sous-parties puis après quelques essais et un peu de recul sur son expérience, sans plan et il y traite d'une seule notion (fonction/fonction linéaire/Pythagore et réciproque). Il accompagne les vidéos de fiches qui montrent en revanche la structure de tout le cours. Ces fiches appelées R-N-Q pour « regarder-noter-questionner » sont constituées du théorème énoncé dans la capsule et d'exercices résolus que les élèves recopient en regardant la vidéo.

L.A. a élaboré 4 ou 5 vidéos par chapitre, classées dans une playlist donnée aux élèves, ce qui permet la répétition mais jusqu'à un certain point.

Chaque vidéo est contextualisée lors de l'introduction ce qui permet de situer le contenu et le but de ce qui va être vu.

On peut retrouver ici <http://goo.gl/cfDpJV> une des toutes premières vidéos faite par L.A. avec le logiciel utilisé en classe par les élèves et le professeur avec une structure de la vidéo (partie et sous-partie). Les vidéos d'un même chapitre sont généralement rassemblées dans une playlist qui prend cette forme (ici sur les probabilités en troisième : <http://goo.gl/03S63k>).

Parallèlement aux vidéos les fiches de prises de notes ont également évoluées : au départ peu structurées car la vidéo l'était (<https://goo.gl/td7aM9>) elles sont désormais davantage guidées pour la prise de note et structurées comme l'est un cours plus traditionnel (<https://goo.gl/xI7zqf>).

La rédaction du cours a été pour moi source de réflexion : comment savoir si tous les élèves ont un cours complet, correct et structuré avec les bons mots de vocabulaire ?

J'ai opté pour des stratégies variées : au départ, j'ai relevé systématiquement les cahiers des élèves quelques jours avant le contrôle final puis j'avais prévu un polycopié écrit que je donnais à la fin du chapitre avant l'évaluation finale, une fois que toutes les capsules vidéos avaient été visionnées.

Dorénavant, je fais un point quotidien sur les cahiers, au moment où je passe dans les groupes, je vérifie ainsi tous les cahiers, tous les jours, pour m'assurer que ce qui y figure est en adéquation avec mes attentes. Les élèves pour qui ce n'est pas le cas, recopient le cours ou la partie de cours manquante ou inexacte en début de séance. Ce temps de recopiage de cours étant un temps perdu pour les élèves qui n'ont pas fait leurs devoirs, ils sont peu à ne jamais regarder la vidéo d'autant plus que lorsque c'est le cas, ils sont « extirpés » du groupe auquel ils appartenaient pour recopier la leçon.

3. Sur l'usage des capsules

3.1 Obliger les élèves à « bien » regarder la vidéo : un dispositif pluriel, avec une mise en place de quinze jours au début de l'année

Une autre nécessité est à prendre en charge par l'enseignant, comme cela commence à apparaître ci-dessus : éviter la passivité (l'écoute passive).

Pour cela un système de « contraintes » est mis en place par le professeur à destination de ses élèves, longuement présenté et travaillé les quinze premiers jours de l'année.

Première contrainte : les élèves sont ainsi invités à prendre des notes puis à se poser la question suivante « Comment je sais si j'ai pris des bonnes notes ? ». En effet certains faisaient une transcription de la vidéo et ne montraient pas alors la prise de recul nécessaire. Cette prise de note a pour objectif d'apprendre à être actif pendant le moment de cours, c'est à dire pendant le visionnage de la capsule vidéo. Il est aussi précisé qu'on peut faire des pauses, revenir en arrière (arrêt sur image). Ces prises de notes devraient permettre une prise en charge par l'élève de la trace écrite, ils devraient être en mesure de réexpliquer la vidéo en partie avec leurs « propres » mots.

Cet apprentissage est fait explicitement dans la phase d'installation du dispositif.

L.A. distribue également un « guide de visionnage d'une vidéo » pour guider les élèves chez eux dans leur prise de note (<https://goo.gl/2rsjrl>).

Chaque année, lorsque je pratique ce dispositif de classe inversée, j'explique aux élèves le principe général mais très vite, on attaque les premières vidéos ensemble, en salle informatique afin que chaque élève puisse se connecter sur la plateforme, y retrouve la bonne vidéo, la visionne, apprenne à en prendre des notes (travail parfois collaboratif de prise de notes sur une vidéo pour faire le tri sur le contenu vu ou entendu et identifier ce qu'il est nécessaire de marquer dans son cahier) et trouver le questionnaire en ligne à remplir à chaque vidéo.

Ce temps me permet aussi de leur montrer comment moi je récupère leurs réponses et comment je peux m'en servir : identifier les questions les moins réussies, identifier les questions que se posent les élèves, créer des groupes selon les résultats aux questionnaires...etc.

Ainsi, le premier chapitre de l'année en classe inversée est fait en classe et en accompagnant les élèves dans la prise en main du dispositif. Cela permet aussi de fixer ensemble les règles du travail en groupe et la manière de fonctionner en classe.

Deuxième contrainte : ces vidéos sont accompagnées d'un questionnaire en ligne, à remplir après l'écoute. On peut en trouver un exemple ici (<https://goo.gl/LPe98P>).

Les questionnaires remplis et envoyés, que l'enseignant a étudiés avant la séance, permettent au début du cours :

- des phases de rappel ;
- de laisser les élèves « utiliser leurs propres mots » (garantissant aux yeux de l'enseignant une certaine appropriation).

Le quizz en ligne est une contrainte imposée aux élèves afin de suivre et de vérifier leurs acquisitions. C'est un moyen de contrôler si la vidéo a bien été vue, de voir ce que les élèves y ont compris et cela me permet aussi d'attribuer une note de travail personnel à la maison puisque ces quizz sont corrigés automatiquement via une application. Seul bémol dans ce système de quizz en ligne, je ne pose quasiment que des questions à choix multiples ou des cases à cocher afin d'avoir cette correction automatique. Les réponses en champs libres existent mais ne sont pas comptabiliser dans la notation du quizz. Par ailleurs, les élèves qui ont regardé la vidéo, mais pas répondu au quizz sont rapidement identifiés et se voient attribuer une note égale à 0 si leur fiche de prise de note est non remplie. Si celle-ci est complétée correctement, ils se voient non notés pour le quizz en question. Généralement, les questions étant directement liées à la vidéo

qu'ils viennent de voir, la réussite de ces quizz est proche des 90%, donc les élèves ont plutôt de bons résultats et n'essayent pas de regarder la vidéo sans répondre au quizz. De plus, si les élèves décident de ne répondre qu'au quizz, celui-ci contient une nouvelle fois la vidéo à visionner ce qui limite une nouvelle fois le cas des élèves qui ne regarderaient et ne pratiqueraient aucune activité mathématique durant ces capsules et ces quizz.

3.2 De retour en classe

Si capsule il y a, les élèves regardent donc la capsule chez eux – et ils remplissent le questionnaire en ligne ; l'enseignant en prend connaissance avant la séance puis propose en séance une fiche d'exercices en ciblant les exercices liés à la vidéo visionnée ou bien propose une activité préparatrice à la prochaine vidéo ou encore une tâche à prise d'initiative à réaliser en groupe.

Suite à une mauvaise compréhension du contenu de la capsule, renseignée par le questionnaire et les phases de rappel en classe, cela conduit à des échanges. La capsule peut être considérée alors comme un élément de régulation. Les élèves s'interrogent aussi entre eux parfois, donc la capsule peut favoriser les interactions entre élèves et avec le professeur.

Ensuite les exercices sont travaillés successivement en fonction de leur réussite au fur et à mesure. La résolution de tâches complexes renvoie souvent à la relecture du cours.

L'usage des capsules favorise le travail de groupe et les élèves travaillent souvent sur des tâches complexes après le visionnement d'une capsule à la maison. Les groupes constitués sont souvent établis par affinités et se retrouvent être des groupes homogènes.

Ces groupes homogènes constitués me permettent en classe, de passer beaucoup de temps avec les élèves en difficulté et de les accompagner petit à petit dans la réalisation de leurs exercices. Le rôle du professeur se rapproche alors du rôle d'un tuteur-accompagnateur que certains élèves identifient à l'attitude d'un « prof particulier ». Le rapport au professeur est modifié par rapport à ce que j'avais pu connaître auparavant. Le fait de s'asseoir aux côtés des élèves, de discuter avec eux de mathématiques, de ce qu'ils ont mal compris et de les accompagner plus longtemps qu'en classe plus traditionnelle est une situation qui me satisfait beaucoup même si elle comporte ses dangers. Que font les autres élèves pendant ce temps ? Les très bons sont quasi autonomes et n'ont besoin du professeur que pour valider ce qui a été fait et passer à la suite. Les élèves d'un niveau moyen sont eux aussi en demande de la présence du professeur car ils manquent souvent de confiance en eux et n'osent pas passer aux exercices suivants tant que le professeur n'a pas validé les choses faites auparavant. Je me retrouve donc en classe à me déplacer très souvent de groupe en groupe, en ayant parfois les $\frac{3}{4}$ de la classe dos à moi ce qui peut amener quelques soucis dans la gestion de classe. Ce genre de situation peut toutefois être minoré par la disposition des groupes dans la salle.

3.3 Déroulement global de l'année et notions « capsulables » ou non

S'il n'y a pas de capsule à regarder, les élèves peuvent avoir à réviser pour un contrôle. Mais L.A. souligne qu'il ne demande jamais de faire des exercices à la maison (ils ont juste à regarder la vidéo et à répondre au questionnaire) :

Le contrat est clair avec les élèves et ce dès le début de l'année : il y aura des chapitres ou des notions en classe inversée et d'autres en classe « traditionnelle » mais à chaque fois que l'on fera un chapitre en mode inversé, les devoirs seront de regarder les vidéos et de répondre au quizz associé, point final, pas d'exercices à faire à la maison.

Je pense que rompre ce contrat pédagogique avec les élèves serait rompre la confiance envers le professeur et donc envers le dispositif de classe inversée.

L.A. alterne donc les séances sur les différentes notions du programme avec ou sans usage des capsules. Ainsi, quand c'est possible, il propose une introduction de la notion en appui sur une activité, puis donne une vidéo à étudier et passe à l'« entraînement ». Pourrait-on penser que la vidéo finalement joue comme un répétiteur ?

Dans l'enseignement français, la place des activités de découverte quelle qu'elles soient : manipulations, en salle informatique, sur papier ont une place prépondérante contrairement au modèle anglo-saxon du type Khan Academy. Dès le début de ce dispositif, il me semblait inenvisageable de produire des capsules vidéos et de dire aux élèves « aller découvrir Pythagore en vidéo » sans jamais en avoir parlé en classe. C'est pour cela que j'essaie de faire en sorte que chaque capsule vidéo soit introduite en classe auparavant par une activité de découverte. Les notions vues dans les vidéos sont donc déjà abordées en classe et souvent la propriété écrite dans la vidéo a déjà été complétée en classe entière lors du bilan de l'activité.

On peut se demander s'il n'y a pas un vrai plus apporté par les capsules lorsque les notions impliquent des manipulations (symétrie centrale par exemple). Quoiqu'il en soit, souligne l'auteur, les définitions sont données d'abord en classe (voir vidéos sur la symétrie).

4. Sur l'évaluation des élèves

La question de l'évaluation des élèves se pose, ainsi que celle du dispositif, abordée ci-dessous. L'évaluation sous forme de contrôles « colle » aux fiches d'exercices, ce sont des exercices « quotidiens ».

Par ailleurs une évaluation de groupe est proposée mais chaque membre du groupe est évalué. Par exemple, concernant le chapitre sur les probabilités en fin de cycle 4 (classe de 3^e), L.A. fournit différentes activités introductives aux vidéos (manipulation, tableur, activité papier-crayon) puis il propose des exercices toujours en lien avec l'activité ou la vidéo qui précède et propose des tâches à prises d'initiative évaluée généralement en groupe. (<https://goo.gl/1E3Qka>) Deux interrogations de leçon sont données par chapitre (donnant lieu à une évaluation des compétences : <https://goo.gl/YrJ8e2>) avant l'évaluation finale (<https://goo.gl/2qrwuj>). Les exercices, les activités, et les contrôles sont identiques à ceux donnés à une autre classe du même niveau dans le cadre d'un cours traditionnel.

Comment les élèves révisent-ils ? Ils doivent :

- refaire les exos (pas juste les lire) ;
- relire le cours (trace écrite + questionnaire), les propriétés doivent être sues par cœur.

Les élèves savent qu'il y a des questions de cours dans les évaluations et qu'il n'y a pas de fiches de révisions. Dans le dispositif, il y a peu d'utilisations de cartes mentales

L'évaluation des élèves dans un dispositif de classe inversée est restée inchangée par rapport à un dispositif plus traditionnel. J'essaie même de donner des contrôles identiques entre des classes de même niveau afin d'essayer d'évaluer l'impact du dispositif de classe inversée, mais cela est très compliqué. Comment peut-on dire que c'est la classe inversée qui fait mieux ou moins bien réussir les élèves ? Ne serait-ce pas le travail de groupe régulier, le rôle du professeur, l'énergie que met le professeur dans ce dispositif qui fait que certains élèves réussissent mieux et décrochent moins vite ?

Pour moi, le dispositif de classe inversée s'accompagne de tellement de micro-situations : capsules, travaux de groupe, quizz en ligne, devoirs à la maison, attitude du professeur en classe qu'il est très difficile voire impossible d'évaluer objectivement un dispositif de classe inversée.

Par ailleurs, la pluralité des dispositifs de la sorte pratiqués par un nombre de professeurs de plus en plus important rend l'évaluation encore plus délicate. Il y a autant de modalités de classe inversée que de professeurs qui la pratiquent, entend-t-on souvent ...

5. Quelle « valeur ajoutée » du dispositif ?

L.A. se pose la question de l'évaluation de ce dispositif « pédagogie inversée ». Est-ce que c'est cette pédagogie ou non qui explique les résultats des élèves, s'il y a amélioration ? La question est d'autant plus vive que finalement les décrocheurs décrochent quand même, le côté « ludique » le devient moins et se perd. Finalement on retarde le décrochage. Ce qui semble certain et positif à L.A. c'est que les élèves n'ont pas le sentiment (pesant) de faire leurs devoirs.

Il faut reconnaître à ce dispositif que les quizz associés aux vidéos permettent une pré-médiation des élèves en ayant un retour visible au cours de leurs apprentissages des difficultés qu'ils rencontrent et cela permet donc de les traiter plus rapidement que ce que je ne faisais avant.

Une autre force de ce dispositif est le travail de certaines compétences des élèves qui sont peu ou pas abordées au cours de leur scolarité au collège, comme, par exemple, la prise de note sur un support vidéo ou sonore, les règles des travaux en groupe, la gestion par chacun de son identité numérique et du contenu qu'il diffuse via internet.

L.A. préfère cependant l'activité en classe – si elle est possible !- car cela permet de fabriquer une mémoire de la classe mais le questionnaire permet une bonne régulation et rattrape cet effet. L'usage de ces capsules accentue toutefois, lui semble-t-il, le côté « rapide passage en revue », et la demande d'étayage (des élèves demandent des vidéos pour apprendre). Ainsi :

Les élèves ont le réflexe de réviser avec des capsules et revoir le cours en ligne leur semble plus facile et moins coûteux en énergie que de se replonger dans le cahier et relire le cours. Cela a pour effet une demande de plus en plus forte des élèves, notamment à l'approche du brevet. Les élèves demandent des corrections

de sujet de brevet, des vidéos de méthodes d'utilisation de la calculatrice, des vidéos de révisions spécifiques pour le brevet. Cette demande est-elle bénéfique ? Je ne le pense pas, car à travers ces questions d'élèves, on identifie deux choses : les élèves aiment visiblement réviser ou travailler de cette façon mais d'autre part, les élèves s'attachent trop à un aspect automatique et rapide des tâches. Il est clair qu'on ne peut réviser un examen uniquement en regardant des vidéos, même si ces vidéos sont des corrections d'exercices ou des points méthodes. Ces capsules sont là en « rafraîchisseur de mémoire » mais doivent s'inscrire dans un dispositif encadré par un professeur ou bien accompagnées d'un travail écrit nécessaire à la bonne assimilation et compréhension des notions vues dans ces capsules.

D'autres questions se posent : en minorant le cours, quels besoins cela crée-t-il finalement chez les élèves, notamment en termes de théorie et pas seulement techniques ? Qu'en est-il de l'improvisation pendant un « vrai cours » qui permet de coller aux interrogations, même mal formulées, des élèves ? Quels sont les points d'appuis préférés des élèves : capsules ou activités ?

Les élèves ne voient parfois plus du tout l'intérêt des activités faites en classe et du coup les mobiliser pour aboutir à la découverte d'une propriété devient plus difficile qu'auparavant, surtout en fin d'année scolaire. Ils ont conscience que l'essentiel sera dans la vidéo de 3 minutes et certains pensent que ces activités ne sont d'aucune utilité alors qu'elles sont bel et bien là pour solidifier les connaissances, les ancrer dans un savoir mathématique qui donnera une vue d'ensemble de la notion notamment sur le long terme. La classe inversée accentue donc le côté zapping du cours de mathématiques et génère une demande de plus en plus grande chez les élèves. Sur les connaissances mathématiques au long terme, la classe inversée peut se montrer nocive car les élèves ne voient alors les mathématiques que comme une succession de notions « capturables » en vidéo telle des épisodes d'une série TV qui se succèdent pour former des saisons et qu'on oublie (ou dont on ne retient que quelques bribes) aussitôt la saison terminée...

Je pense donc qu'il faut être vigilant vis à vis de ce genre de dispositif mais ne pas le rejeter non plus car par exemple, dans mon établissement, le taux de passage en seconde GT² est voisin des 60% dans les meilleures années et on sait que les élèves qui suivront des études poussées de mathématiques sont finalement très peu nombreux et qu'il faut trouver un équilibre pour tous les élèves. Cet équilibre est difficile à tenir et ce dispositif de classe inversée a été pour moi un moyen de tenir cet équilibre en m'adaptant au public que j'avais.

6. Perspectives : quelle suite donner, quelles nouvelles vidéos faire ?

La réponse est nuancée mais reste positive quant à l'adoption partielle du dispositif, en y ajoutant peut-être des vidéos sur l'« histoire » des maths, mais surtout sur l'usage de la calculatrice.

J'aimerais continuer à pratiquer la classe inversée car ce dispositif me convient de temps à autre mais j'aime aussi faire cours de manière plus traditionnelle. Je

² Seconde générale et technologique

pense que l'alternance de ces modes de fonctionnement, sorte de classe hybride permet aussi aux élèves de ne pas s'ennuyer et se complaire dans un seul type d'enseignement. La diversité des apprentissages permet aussi à tous les élèves de pouvoir s'exprimer car certains préfèrent tel ou tel modèle.

Les vidéos que je compte réaliser par la suite seront avant tout des vidéos d'utilisation de la calculatrice car j'ai constaté que la calculatrice de collègue avait des fonctionnalités multiples que de nombreux élèves ignoraient en fin de 3^e et qui pouvaient pour certains d'entre eux, les aider à surmonter des difficultés calculatoires (sur les fonctions, sur la résolution des systèmes linéaires, la réalisation de produits en croix, la détermination du pgcd...etc.)

Des vidéos sur l'histoire des mathématiques (les mathématiciens, le nombre Pi, les symboles de mathématiques) m'intéressent mais leur réalisation nécessite avant tout une recherche documentaire pour avoir un contenu solide.

Enfin des vidéos sur des mots de vocabulaire (verbe d'action présents dans les énoncés) sont des vidéos que j'ai en tête mais pour lesquelles je n'ai pas encore réfléchi au fond et à la forme qu'il faudrait qu'elles prennent.

Un bilan : beaucoup de tensions, à connaître pour prendre des décisions assumées

En bilan, revenons sur les questions inévitables auxquelles il faut répondre pour établir un cahier des charges tenant compte de certaines conditions « nécessaires » au bon usage de ce dispositif (y compris pour expliciter un choix à faire).

La première condition qui semble inévitable et primordiale est d'établir un contrat d'usage avec les élèves, à travailler avec eux sur un temps suffisamment long : cela semble inévitable et ce qui précède en donne un exemple détaillé.

Les autres conditions sont liées à la production des capsules et il y a sans doute plus de choix :

-écrire un script ou pas à l'avance : L.A. pense que c'est inévitable

Si on veut produire des vidéos courtes, fluides et de qualité (au sens rigueur mathématique) il est indispensable de produire un script ne serait-ce que pour les mots de vocabulaire et les tournures de phrases à adopter.

-format maximum : 6 minutes

Idéalement, le format court de moins de 3 minutes est envisageable en collège, pour le lycée, l'expérience montre que les vidéos de moins de 7 minutes sont envisageables.

-choix de vocabulaire familier/rigoureux :

Le choix du vocabulaire et de la tonalité doit être décidé en amont. Ce choix, quel qu'il soit, doit être fait, le dilemme réside entre un vocabulaire trop familier qui se rapproche des élèves mais qui s'éloigne de la rigueur mathématique ou bien un discours très cadré avec un vocabulaire technique qui est susceptible de perdre les élèves dès les premières secondes de la vidéo.

D'autres tensions, plus générales, restent inévitables. Le choix des contenus, plus ou moins réduits, le choix de l'usage des vidéos, introductions de cours ou compléments, le choix du rythme de l'alternance entre des cours avec vidéos et d'autres sans, et même

le choix des notions « capsulables » restent toujours difficiles à faire, selon les classes notamment. On conçoit par exemple les différences entre les chapitres où il y a une technique à développer ou une manipulation à montrer, ce qui semble favoriser l'usage d'une capsule, et les autres. On conçoit aussi que la richesse des interactions avec les élèves et de leur engagement pendant les moments d'exposition des connaissances peut amener les enseignants à ne pas supprimer les cours, et réciproquement.

Reste toujours à tester la valeur ajoutée, et c'est extrêmement difficile, on le sait.

Gageons que, dans cette époque de découragement et de dégradation multiples des conditions de travail et d'étude, la satisfaction des enseignants qui utilisent ce type de matériel avec conviction est déjà, à soi seul, une condition nécessaire d'engagement qui ne peut que retentir positivement, au moins dans un premier temps, sur les apprentissages de leurs élèves.

C'est en dégageant à la fois des éléments objectifs, reproductibles, contribuant aux améliorations éventuelles, et des écueils à éviter, que le didacticien fera œuvre utile ! L'article (Chappuis-Pariès et al. 2017) permet d'amorcer cette démarche.

Références bibliographiques

CHAPPUIS-PARIÈS 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, 37-72. IREM de Grenoble.