



HAL
open science

Classe inversée en Sciences physiques et chimiques : inversion spatio-temporelle au profit de la différenciation

Nathalie Rey

► To cite this version:

Nathalie Rey. Classe inversée en Sciences physiques et chimiques : inversion spatio-temporelle au profit de la différenciation. Education. 2018. dumas-02083465

HAL Id: dumas-02083465

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02083465v1>

Submitted on 21 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2017-2018

Diplôme Universitaire

Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Second degré

Parcours : Sciences Physiques et chimiques

Classe inversée en Sciences Physiques et chimiques : inversion spatio- temporelle au profit de la différenciation

Présenté par Nathalie REY

Écrit scientifique réflexif encadré par Pascale BAUDIN

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier les formatrices de l'ESPE : Aude Claret, Evelyne Chevigny et Pascale Baudin pour leur investissement et leur disponibilité. Cette formation m'a beaucoup apporté et fut très enrichissante sur le plan professionnel.

Je remercie également toute l'équipe du Lycée Monge pour les échanges constructifs et leur disponibilité. Le travail d'équipe est l'un des aspects enrichissant et plaisant de notre métier.

Je tiens à remercier Anne-Laure Parmentier pour m'avoir ouvert les portes de sa classe inversée ! Son aide précieuse m'a fait prendre un tournant positif dans mon expérimentation.

Une attention particulière à Pascale Baudin qui s'est montrée plus que disponible pour encadrer ce mémoire. Nos échanges parfois très tardifs le soir ont été très fructueux et m'ont guidée lors de mes moments de doutes.

Mais surtout, je remercie Florian, Léane et Alexa, ma famille pour qui cette année a été particulièrement difficile face à mon indisponibilité lorsque j'étais en tête à tête avec mon ordinateur. Ils ont fait preuve de beaucoup de patience et de compréhension.

SOMMAIRE

Introduction.....	1
1. État de l'art.....	2
1.1. La classe inversée n'en est pas à ses débuts.....	2
1.2. Classe inversée : principe et évolution.....	3
1.2.1. Des remises en questions sur la classe traditionnelle	3
1.2.2. Des Définitions de la « classe inversée »	5
1.3. Evolution du modèle inversé	7
1.3.1. Maîtrise inversée.....	7
1.3.2. Niveau 3 de la classe inversée : la classe renversée	8
1.4. Qu'en est-il de la recherche ?.....	10
1.4.1. Recherches sur la classe inversée : sont-elles suffisantes pour être conseillée ?	10
1.4.2. Les effets bénéfiques de la classe inversée sur les élèves en difficultés	11
1.5. La différenciation lors du travail de groupe	15
2. Problématique.....	17
3. Méthode.....	18
3.1. Participants.....	19
3.2. Matériel et Procédure	21
3.2.1. Présentation des 3 phases de l'expérimentation.	21
3.2.2. Déroulement et matériels utilisés lors des séquences	22
4. Résultats.....	24
4.1. La phase institutionnelle est réduite en terme de temps.....	24
4.2. Les élèves adhèrent à la méthode de classe inversée (Résultats du questionnaire)25	
4.2.1. Préférence des élèves	25
4.2.2. Croisement entre moyenne et préférence pour une méthode.....	27
4.3. Différencier les contenus et les processus.....	28
4.3.1. Différencier les contenus avec des « Coups de pouce » lors de la résolution de problème.....	28
4.3.2. Différencier les processus : le plan de travail.....	29
4.3.3. Différencier les processus lors des îlots hétérogènes ou homogènes par le tutorat	30
5. Discussions.....	31
5.1. Discussions sur les hypothèses	31
5.1.1. La phase institutionnelle est réduite en terme de temps	31
5.1.2. Les élèves adhèrent à la méthode de classe inversée.....	32
5.1.3. Différencier les contenus et les processus.....	33
5.2. Limites et perspectives.....	35

Conclusion.....	37
BIBLIOGRAPHIE.....	38
SOMMAIRE DES ANNEXES.....	40

Introduction

Lors de ma préparation au CAPES interne (2016/2017), ma formatrice m'a fait découvrir la « classe inversée » qu'elle pratique dans ses classes depuis quelques années. Cette méthode m'a beaucoup intéressée et remise en question sur ma façon d'enseigner. Durant mes huit années d'expériences, j'ai souvent pointé du doigt le manque de motivation de quelques élèves, souvent les plus en difficultés, révélant parfois un certain ennui ou des exercices à la maison non faits. Cette méthode m'est donc apparue comme étant un renouveau, une façon plus moderne et en accord avec les jeunes générations. D'ailleurs Lebrun (2016) mentionne que ses étudiants n'ont pas été étonnés lorsqu'il leur a présenté cette nouvelle méthode, ce qui est tout à fait normal puisque les jeunes générations sont nées avec le numérique. L'équipe de physique/chimie des TraAm 2016/2017 souligne que 55% des élèves, toutes méthodes confondues, visionnent de leur propre chef des vidéos de cours pour réviser. Voyant ce chiffre, on peut se dire qu'il serait bon que le professeur donne lui-même des vidéos sans doute de meilleures qualités que ce que pourrait trouver les élèves. La société évolue rapidement au rythme des nouvelles technologies. Il doit en être de même pour l'école qui forme les citoyens de demain.

Ayant testé et présenté une séance en classe inversée pour l'écriture de mon dossier RAEP (Reconnaissance des Acquis de l'Expérience Professionnelle) l'année dernière, j'ai souhaité poursuivre et approfondir cette méthode sur toute cette année scolaire auprès de mes deux classes de seconde générale.

La recherche parle beaucoup de pédagogie nouvelle (active, positive, différenciée...) où l'élève est acteur de son apprentissage. Ces méthodes visent à faire évoluer le modèle transmissif dit « traditionnelle » centré sur l'enseignant. La classe inversée souvent vue comme étant une nouvelle méthode innovante centrée sur l'élève, n'en est pas à ses débuts comme certains le pense.

Mes recherches m'ont conduite à réfléchir sur des axes assez divers qui n'ont pas tous été amenés à être expérimentés : La classe inversée permet-elle aux élèves d'être plus performants ? La classe inversée serait-elle une alternative intéressante et motivante au profit des élèves ? La classe inversée est-elle un moyen de différencier son enseignement au sein d'un groupe ?

Afin de répondre à certaines de ces questions, nous allons dans un premier temps présenter une revue de l'état de l'art sur la classe inversée, le travail de groupe et la différenciation, puis exposer la méthode employée et enfin présenter les résultats obtenus suivis d'une discussion.

1. État de l'art

1.1. La classe inversée n'en est pas à ses débuts

Dans un établissement du secondaire au Colorado, début d'année scolaire 2006, deux enseignants de chimie, Jonathan Bergmann et Aaron Sams avaient constaté que certains élèves se portaient régulièrement absents pour cause de pratiques sportives et d'activités parascolaires. Ces élèves, qui prenaient beaucoup de retard, n'arrivaient pas à rattraper les cours et se trouvaient en échec scolaire. Aaron avait découvert dans un magazine, un logiciel permettant d'enregistrer un diaporama *power point* tout en y insérant des annotations avec un stylet, des vidéos et le son de la voix. Ils ont donc eu l'idée de l'utiliser pour enregistrer leurs propres cours afin que ces élèves absents puissent suivre le cours à distance sans prendre de retard lorsqu'ils revenaient en classe. C'est au printemps 2007 que les 1^{ères} vidéos furent diffusées via des DVD (pour les élèves n'ayant pas d'accès internet chez eux), des sites d'hébergement de vidéos en ligne, les ordinateurs du lycée, le site de l'établissement... Les vidéos des 2 enseignants eurent beaucoup de succès dans tout l'établissement. À commencer par les élèves de leurs propres classes qui se sont mis à regarder également les vidéos en complément de leur cours ou pour réviser une interrogation.

De ce fait, beaucoup d'interrogations se sont posées. Ils avaient remarqué que le seul moment où les élèves avaient besoin d'eux, était lorsqu'ils se trouvaient bloqués sur une résolution de problèmes ou tout autre activité. Finalement, ils n'avaient pas besoin d'eux pour suivre un cours magistral, ils pouvaient le faire à la maison. La méthode de la « classe inversée » était née !

Les cours mis « en ligne », ce sont des enseignants des 4 coins du monde qui se sont intéressés à leur méthode. À la demande d'un directeur de district scolaire, Bergmann et Sams la présentèrent lors de colloques qui eurent un grand succès.

Mais il est à noter que Bergmann et Sams ne se revendiquent pas comme les « inventeurs » de la classe inversée. D'ailleurs ces termes furent donnés à la méthode par des rédacteurs et des pédagogues. Ils ne sont pas non plus les premiers à demander à leurs élèves d'étudier le cours à la maison. Déjà en 1990, Eric Mazur, professeur à Harvard, demandait à ses élèves de lire son ouvrage de référence et ses notes avant de venir à son cours, pour ainsi se consacrer aux notions non comprises en présentiel. Il était déjà dans une pédagogie d'inversion. Ce qui a révolutionné la méthode est l'utilisation de capsules vidéo réalisées par l'enseignant. Ils sont les « 1^{ers} partisans déclarés » à les faire et les donner aux élèves. Dans leur ouvrage, les deux enseignants

parlent plutôt de pédagogie inversée que de classe inversée. Ils précisent qu'il n'existe pas une méthode inversée mais des méthodes inversées qui s'appuient ou non sur un support vidéo. Ils sont même allés plus loin dans le concept en développant la méthode de maîtrise inversée. Leur méthode étant un mélange de « classe inversée » où le cours magistral est donné de manière asynchrone et de méthode de la « pédagogie de la maîtrise » (cette méthode sera décrite dans la partie 1.3.1).

En France, l'une des pionnières de la méthode de classe inversée est l'Université Joseph Fourier de Grenoble (UGA aujourd'hui). C'est en 2006 que les étudiants de médecine et pharmacie en ont bénéficié en 1^{er}. Les amphithéâtres devenant trop petits face à un nombre croissant d'étudiants de 1^{ère} année, l'Université a donc préféré donner un enseignement asynchrone sur DVD pour laisser place à un enseignement tutoré face aux étudiants. Aujourd'hui la méthode s'est étendue aux étudiants de STAPS (sciences et techniques des activités physiques et sportives).

1.2. Classe inversée : principe et évolution

Depuis plusieurs années, le modèle le plus répandue, à savoir : le modèle dit « traditionnel » qui est un modèle transmissif est remis en cause par les chercheurs qui prônent des pédagogies plus centrées sur l'élève dont la classe inversée fait partie.

Dans cette partie, il convient donc de définir la « classe traditionnelle » selon les opposants afin de mieux comprendre les définitions données de la « classe inversée ».

1.2.1. Des remises en questions sur la classe traditionnelle

Jean Houssaye (2014) professeur en sciences de l'éducation critique vigoureusement la « pédagogie traditionnelle ». Dans son ouvrage, il en donne une définition des plus autoritaire et stricte. Philippe Meirieu (2014) approuve ses propos en justifiant que la méthode traditionnelle est ancrée dans l'histoire et résiste à travers le temps car elle a quelque chose de rassurant et de sécuritaire face à de jeunes générations difficilement contrôlables.

Selon Houssaye (2014), la pédagogie traditionnelle se définit suivant 7 caractéristiques. Le maître a une position centrale dans l'apprentissage de l'élève. Il utilise d'ailleurs le terme

« maître » qui vient renforcer l'idée d'autorité et de domination sur l'élève. Le maître est le seul détenteur du savoir. Il est un spécialiste d'une partie d'un savoir bien spécifique. Il coordonne à sa guise les interactions entre les élèves et entre élève et professeur. L'ensemble des élèves est tourné vers le maître afin d'acquérir des connaissances communes. Il va jusqu'à dépersonnaliser le maître et l'élève en signifiant que ce sont des rôles et ne sont pas là en tant que personnes. L'affectif n'a pas sa place. L'autorité et la sanction sont en 1^{ère} ligne. Dans une pédagogie traditionnelle, l'élève a besoin du maître et de son expertise pour exister en tant que tel. Inversement, le maître a besoin de l'élève pour exister à travers son savoir : « *l'enseignant a besoin du besoin que l'autre (l'élève) a de lui.* ». La transmission d'un savoir n'existe uniquement que par l'objectif d'un diplôme. De longues études sont donc critères de réussite et de qualité. Le maître est également un modèle idéal qui vient à l'encontre du monde « corrompu des adultes ». Le modèle traditionnel est basé sur un modèle bureaucratique et charismatique où règne une force supérieure dirigée par un maître.

Meirieu (2005) met en opposition « une pédagogie centrée sur l'enseignant » et « une pédagogie centrée sur l'apprenant ». La pédagogie centrée sur l'enseignant mettant en avant la « prestation du maître », serait la caractéristique de la pédagogie dite traditionnelle. La comparaison est nécessaire selon lui et a servi dans l'histoire de la pensée éducative. Elle aurait permis de dénoncer bon nombre de méthodes d'enseignement, certaines privilégiant toujours plus les élèves venant de milieu socio-culturel favorisé, d'autres centrées sur la transmission du savoir dite « magistrocentriste ». Meirieu emploie également le terme de maître pour renforcer l'idée que l'enseignant est au centre. Il dispense son savoir aux élèves. Celui-ci est indiscutablement validé scientifiquement et culturellement mais n'est pas forcément adapté à ses élèves. L'enseignant en bon orateur, capte l'attention de ses élèves afin de leur délivrer un modèle standard à reproduire.

Dans un modèle pédagogique centrée sur l'apprenant, il est nécessaire de considérer tous les aspects de l'enfant : son environnement socio-économique, sa culture d'origine, ses acquis et son histoire personnelle. L'élève est au centre de son apprentissage. Il construit ses propres connaissances. Le rôle de l'enseignant évolue. Il devient un référent. Il va guider l'élève en fonction de ses besoins et difficultés. Cette pédagogie permet de mettre en place des objectifs pour l'élève, fixés par l'enseignant conjointement avec celui-ci. L'élève devient acteur de son enseignement puisqu'il participe à la démarche qui lui permettra de réaliser ses propres objectifs. Naturellement cette pédagogie tend à la différenciation de chacun. Elle se met à la portée de l'élève et le prend en considération.

Dans la partie qui suit, les partisans de la classe inversée se sont appuyés sur les points de vue de Houssaye ou Meirieu qui prônent les nouvelles pédagogies centrées autour de l'apprenant.

1.2.2. Des Définitions de la « classe inversée »

1.2.2.1. *Inversion temporelle et inversion de la posture de l'enseignant*

Selon Bergmann et Sams, la première phase à la maison, consiste à regarder la vidéo du cours, prendre des notes de manière efficace et noter obligatoirement une ou plusieurs questions à poser en classe. La deuxième phase en classe, commence toujours par les questions et discussions (quelques minutes) autour de la vidéo vue par les élèves. S'en suit un « laboratoire¹ d'exercices », une activité de recherche, des résolutions de problèmes dirigées ou un contrôle. Cette pratique leur a permis de dégager du temps pour réaliser toutes les activités décrites avant. Le temps en classe est donc largement consacré aux exercices, aux travaux pratiques et aux tâches plus complexes qui demandent de la réflexion. On peut voir la comparaison temporelle faite entre classe traditionnelle et classe inversée dans la figure 1.

Classe traditionnelle		Classe inversée	
Activité	Durée	Activité	Durée
Activité d'échauffement	5 min.	Activité d'échauffement	5 min.
Parcours du devoir à domicile de la veille	20 min.	Q. et R. sur la vidéo	10 min.
Exposé de nouvelle matière	30 à 45 min.	Exercices individuels ou guidés et laboratoire	75 min.
Exercices individuels ou guidés et laboratoire	20 à 35 min.		

Figure 1 : comparaison des durées de cours entre classes traditionnelle et inversée (Bergmann & Sams, 2012, p.17)

Les enseignants peuvent aider les étudiants, là ou auparavant ils devaient réaliser ses tâches seuls à la maison (en ce qui concerne les exercices).

Par cette inversion temporelle, les 2 enseignants ont observé que leur rôle avait changé. Ils décrivent une inversion de leur posture où l'enseignant n'est plus « un présentateur de l'information » mais « un directeur de travaux dirigés ».

¹Laboratoire est employé pour parler de travaux pratiques.

1.2.2.2. Du face-à-face au côte-à-côte

Héloïse Dufour (2014), présidente de l'association « Inversons la classe », présente cette nouvelle méthode comme « une inversion spatiale et temporelle » de la classe traditionnelle. Encore par opposition à la classe traditionnelle - où elle qualifie cette dernière comme un cours magistral, dispensé par l'enseignant à ses élèves de manière frontale et la mise en activité par le biais d'exercices qui serait débutée en classe mais souvent terminée à la maison par manque de temps - la classe inversée est décrite comme une inversion de ses 2 phases. La partie magistrale reconnue comme étant une activité de « bas niveau cognitif » est réalisée en autonomie à la maison et les exercices, reconnus comme étant une activité de « haut niveau cognitif », réalisés habituellement à la maison, sont effectués en classe (cf. figure 2).

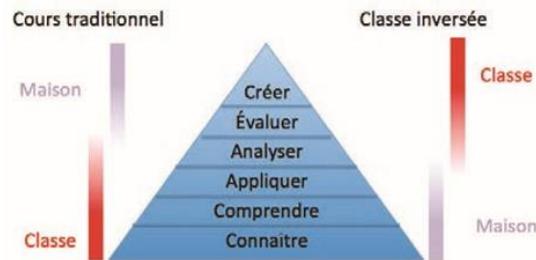


Figure 2 : Activités de bas niveau cognitif à la maison et activités de haut niveau en classe. Dufour (2014)

L'objectif est de mettre l'élève au centre de son apprentissage afin de le rendre autonome. La méthode a pour conséquence de changer la posture de l'enseignant. Il n'est plus le seul à détenir le savoir et à le diffuser : il est « un guide d'apprentissage ». Il passe du « face-à-face au côte-à-côte ».

Cette définition peut-être complétée par celle de Vincent FAILLET (2014) décrivant le modèle traditionnel comme un modèle transmissif où l'acquisition de la leçon et des notions est faite en classe et le temps hors classe est consacré à l'utilisation de ces connaissances. Par conséquent le modèle inversé consiste à inverser ces 2 dernières phases.

Les enseignants de Sciences Physiques des TraAM (*Travaux Académiques Mutualisés*) 2016/2017 de Grenoble ont retenu comme définition : « La classe inversée consiste à dédier plus de temps en classe à la production, aux pédagogies actives et à l'accompagnement individualisé des élèves, en externalisant certaines tâches comme la consultation de ressources ou de bilans (souvent sous la forme de vidéos nommées "capsules"). »

On peut s'accorder à dire qu'il n'existe pas une mais des définitions de la classe inversée, presque autant que de professeurs qui la pratique. Elles sont complémentaires et s'affinent au fur et à mesure que la méthode prend de l'ampleur.

1.3. Évolution du modèle inversé

1.3.1. Maîtrise inversée

Après avoir constaté tous les bénéfices du modèle d'inversion de base, à savoir : chaque élève travail à son rythme (possibilité de revoir autant de fois que l'on veut la vidéo), meilleure relation entre élèves et professeur, groupes de collaborations favorisant de meilleurs interactions entre les étudiants, la différenciation devient possible : l'accompagnement est individualisé, possibilité d'accorder plus de temps pour aider les plus en difficultés, les meilleurs avancent plus rapidement, modification de la gestion de classe : moins de discipline car les élèves sont mis en activité... Bergmann et Sams décidèrent, dans les 2 ans qui ont suivi leur expérience fructueuse, d'aller plus loin dans la méthode. Ils s'inspirèrent de la pédagogie de la maîtrise datant de 1920. Celle-ci consiste à faire atteindre aux apprenants les objectifs à leur propre rythme (Bergmann & Sams, 2012, p.60). Elle permet une amélioration de la coopération entre étudiants, une amélioration de la confiance en soi, elle permet une seconde chance pour démontrer leur maîtrise d'un objectif donné. L'élève doit donc tout mettre en œuvre pour démontrer qu'il a acquis des savoirs. Cette pédagogie a été abandonnée dans les années 70 car difficile à mettre en œuvre : chaque élève travaille sur une activité, TP ou exercice différent. Il est donc indispensable pour l'enseignant de bien connaître sa matière puisqu'il est amené à passer d'un sujet à un autre au grès des avancées des élèves. L'enseignant a une posture d'accompagnateur, il cherche les solutions avec l'élève. Par conséquent, il interagit avec l'élève quand celui-ci en a besoin. Bergmann et Sams ont combiné cette méthode à celle de la classe inversée : la maîtrise inversée. Par leur nouvelle méthode, ils ont pu constater que cette méthode pousse l'élève à ne pas rester passivement assis sur sa chaise, l'élève se responsabilise dans son apprentissage, il doit prouver à son enseignant de la compréhension des notions. La différenciation est poussée à son maximum. Un guide (plan de travail) est donné à chaque étudiant, au début de chaque module, regroupant les objectifs à atteindre, les vidéos, les différentes activités et travaux pratiques, les lectures du manuel scolaire. Les étudiants peuvent choisir de regarder les vidéos et/ou lire la leçon dans le manuel (cette phase se faisant toujours

à la maison). Ainsi pas un élève ne fait la même chose en même temps car ils ne font pas tous le même module au même instant. Ce qui a poussé les 2 enseignants à créer un panel d'évaluations très varié. D'autant plus que ce modèle de la maîtrise inversée offre la possibilité à l'apprenant de se rattraper jusqu'à la maîtrise de la notion. Dans ce modèle, le bon élève n'est pas obligé d'attendre que ses camarades aient compris, il peut aller plus loin, pour atteindre son propre niveau. Le temps est géré par l'étudiant. Chacun passe à l'expérimentation quand il est prêt (par groupe de 4 ou 5).

Une réorganisation de l'espace et de l'organisation des plannings de TP a été nécessaire. Le tableau étant devenu secondaire (il n'est plus central), la salle de classe s'est organisée en différents pôles (en fonction des modules) semblable à une classe de maternelle où l'on retrouve les pôles lecture, science, écriture...et des tables en îlots favorables aux discussions, interactions lors des travaux de groupe. Les étudiants sont donc répartis en fonction du module qu'ils sont en train de suivre.

On est face ici à un modèle centré sur l'apprenant, favorisant la différenciation.

1.3.2. Niveau 3 de la classe inversée : la classe renversée

Lebrun (2016), spécialiste de la classe inversée en Europe, fait un classement selon 2 types (2 niveaux). La classe inversée de type 1 est le modèle le plus simple. La partie transmissive se fait à distance via des vidéos ou des textes à étudier et la phase en présentiel laisse place aux débats, aux questions/réponses. Il appelle ce modèle « la classe translatée » puisqu'on a simplement déplacé les phases d'apprentissage, le rapport au savoir est le même que dans un modèle classique (écouter le cours puis poser des questions). Tandis que le type 2, pousse à introduire dans la partie à distance, des formes d'apprentissage contextualisées : préparation d'activité, travaux de groupe ou individuel. En classe, les élèves présentent leurs travaux, s'ensuivent des débats. Dans ce 2^{ème} type, le savoir n'a plus de place (cf. figure 3 : Présentation des 2 types de classes inversées).

Lebrun fait le constat que le concept initial de classe inversée est voué à évoluer. Le simple « regarder des vidéos » est passif finalement et peu motivant.

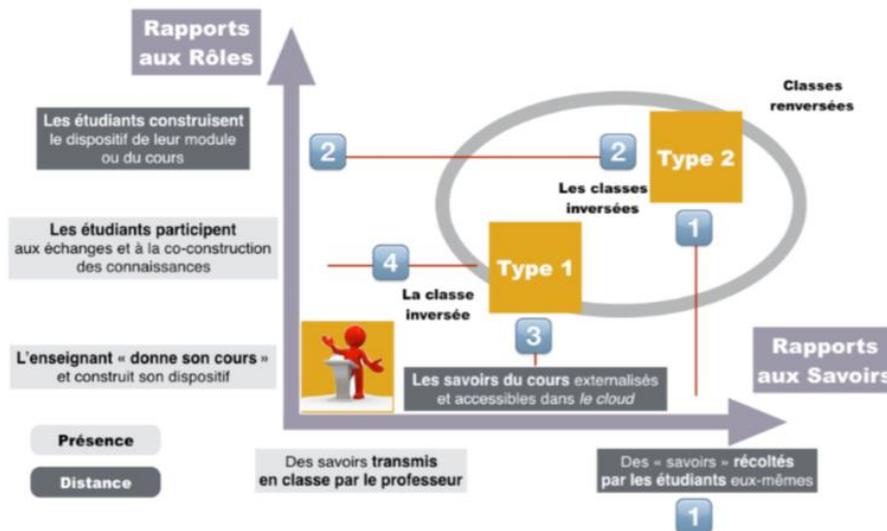
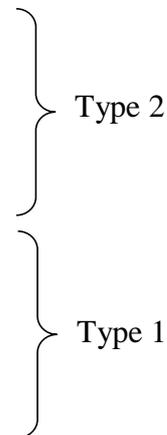


Figure 3 : Présentation des deux types de classes inversées (Lebrun, 2016)
 (Les chiffres correspondent aux 4 évènements repris pour le type 3, voir ci-dessous)

L'extension du modèle qu'il propose consiste à réaliser les 4 évènements des 2 types pour obtenir un type 3 :

- 1^{ère} étape à distance : les élèves font des recherches, des travaux, des activités. (*contextualisation*)
- 2^{ème} étape en classe : ils exposent leurs travaux puis ils débattent sur les sujets exposés. (*décontextualisation*).
- 3^{ème} étape à distance : vidéo de cours de structuration, de contextualisation.
- 4^{ème} étape en classe : débats, questions/réponses sur les vidéos de cours. (*recontextualisation*)



Ce nouveau modèle reprend le cycle de Kolb (cf. figure 4) consistant à passer à une phase de contextualisation puis une phase de décontextualisation enfin une phase de recontextualisation.

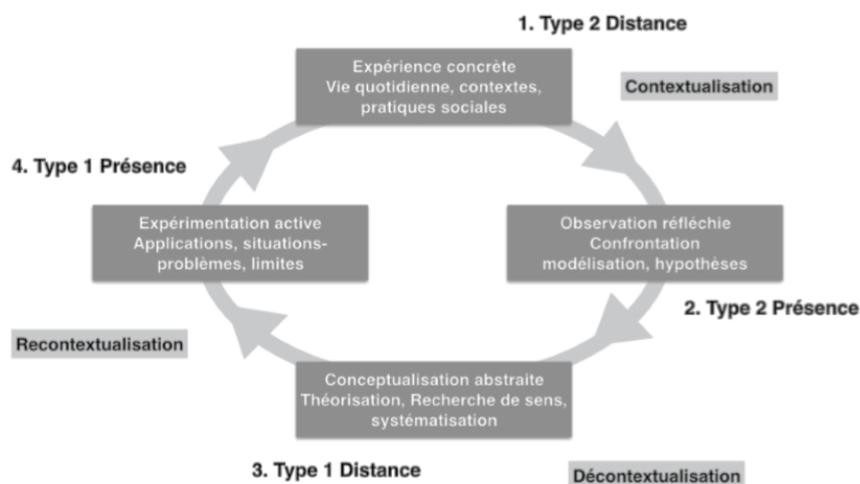


Figure 4 : Cycle de Kolb et événements d'apprentissages mobilisés dans les classes inversées (Lebrun, 2016)

Lors de sa conférence, Lebrun conclut en disant que le métier d'enseignant est en pleine mutation, il devient un nouveau métier où notre rapport au savoir est en train de changer. Notre rôle est de redonner du sens à la présence (en classe).

1.4. Qu'en est-il de la recherche ?

1.4.1. Recherches sur la classe inversée : sont-elles suffisantes pour être conseillée ?

Deux professeurs Universitaires Québécois Steeve Bissonnette et Clermont Gauthier ont publié début 2013 une revue des recherches de ce qui a été mené entre 2005 et 2013 sur la classe inversée aux Etats-Unis et au Canada. Ils font le constat que cette pratique fait des émules auprès des professeurs du continent nord-américain, mais se demandent s'il est légitime ou non de promouvoir une méthode se basant uniquement sur les témoignages, certes nombreux.

Cette analyse se base sur un classement des recherches selon 3 niveaux élaborés par Ellis en 2001 :

- Niveau 1 : recherche de base (témoignages, enquêtes, études de cas descriptives...)

Pour les 2 niveaux suivants, les recherches doivent se baser sur la vérification d'une innovation pédagogique se basant sur un protocole expérimental.

- Niveau 2 : vérification à petite échelle.
- Niveau 3 : vérification à grande échelle.

Ils font le constat que les recherches de niveau 1 sont majoritaires et qu'aucune recherche de niveau 3 n'a été encore menée sur le sujet. Or si l'on veut conseiller une méthode pédagogique et l'étendre au plus grand nombre, on doit s'appuyer sur des recherches de niveaux 2 et 3 qui s'appuient sur un protocole expérimental.

De leur revue de recherches, ils ont exclu toutes les recherches de niveau 1 et n'ont donc gardé que les recherches ayant mesuré les effets de la classe inversée sur le rendement² des élèves, ayant un protocole expérimental avec un groupe de comparaison et enfin ayant été publiées dans « une revue arbitrée par les pairs ». Sur les 265 articles répondant aux critères, un seul a été retenu (Strayer, 2012) ! Mais même cet article ne présente aucune mesure sur le rendement des étudiants. Après avoir contacté l'auteur de cet article, ils ont été amenés à analyser une autre recherche faite sur des étudiants en pharmacie.

²Performance des élèves.

Le constat fait : - de meilleurs résultats avec la classe inversée entre les étudiants de 2011 et 2012. Mais ils font remarquer qu'aucun renseignement sur l'équivalence des étudiants entre les 2 années n'est donné ! Il est donc difficile de faire une bonne comparaison.

En conclusion, ils ne recommandent pas la méthode de la classe inversée et d'autant plus aux enseignants du primaire et secondaire tant qu'il n'y aura pas de recherches plus poussées prouvant son efficacité.

« Ainsi, à l'heure actuelle, il nous semble qu'il faille plutôt faire la classe à l'endroit qu'à l'envers ! ».

Si l'on se concentre sur les niveaux de recherches observés par Bissonnette et Gauthier, il est effectivement difficile de trouver des recherches de niveau 2 ou 3. Les recherches présentées ci-après sont assez éloquentes et intéressantes : l'une suit un protocole bien défini et l'autre s'appuie sur un panel à grande échelle.

1.4.2. Les effets bénéfiques de la classe inversée sur les élèves en difficultés

Vincent FAILLET, enseignant de SVT au lycée Dorian (Paris 11^{ème})³ a voulu faire suite au constat fait par Bissonnette et Gauthier en menant une recherche selon un protocole défini mesurant les performances des élèves en classe inversée et en classe « traditionnelle ».

En m'appuyant sur les 3 niveaux décrits par Bissonnette et Gauthier, cette recherche pourrait être classée en niveau 2. Elle suit un protocole expérimental d'une part et elle s'étend sur une petite échelle (58 élèves) d'autre part.

Le protocole est le suivant : 2 classes de 1^{ère} S avec pour chacune un professeur de physique/chimie différent. Les 2 classes ont suivi la même progression soit 8 chapitres en enseignement dit « traditionnel » (leçon en classe et exercices à la maison) et 7 chapitres en enseignement dit « inversé » (leçon à la maison et exercices en classe). La recherche s'est déroulée durant toute l'année scolaire. Pour les séquences en classe inversée, les notions de cours étaient données sous format papier ou numérique (vidéos, animations, sites internet). Au début de chaque cours, les enseignants faisaient un rapide contrôle sur les connaissances acquises lors de la phase d'appropriation à la maison. Puis une phase d'instruction par les pairs à travers des exercices d'applications étaient réalisées en classe, ainsi que des QCM (notés)

³<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2016/12/06122016Article636166071911256366.asp>

vidéo-projetés où les élèves devaient répondre anonymement à l'aide d'un boîtier. Ceux-ci permettaient aux enseignants de faire le bilan et d'appuyer parfois un manque d'apprentissage de la part des élèves. La méthodologie de recueil de données a été la suivante : lors des évaluations, chaque exercice ou question a été identifié comme étant acquises en enseignement traditionnel ou inversé afin de pouvoir comparer de manière quantitative les résultats obtenus pour chaque méthode. Il a également calculé un indice de performance en classe inversée (Pi) pour chaque élève. Les constats sont les suivants : les bons élèves en classe « traditionnelle » sont majoritairement moins performants en classe « inversée ». Alors que les élèves de niveau plus faible sont plus performants en classe inversée. On observe donc une inversion de la performance et moins d'écart entre « bons » et « moins bons » (cf. figure 5, Faillet (2014)). Les résultats pour l'indice de performance de la classe 1 sont sensiblement identiques à ceux de la classe 2.

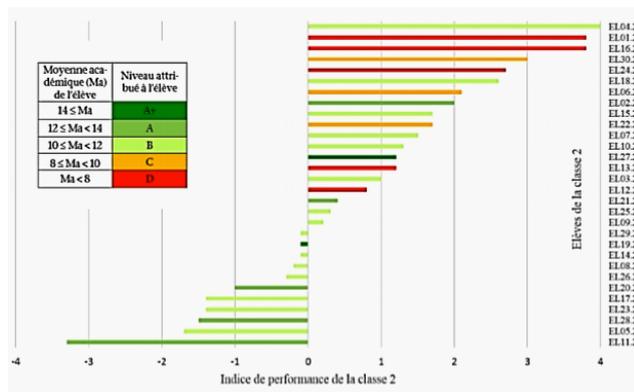


Figure 5 • Ventilation du niveau des élèves en fonction de l'indice de performance pour la classe 2
On remarque que ce sont les élèves de niveau faible (C et D) qui sont majoritairement performants en classe inversée (indice de performance positif). Tous les élèves qui sont moins performants (indice de performance négatif) se révèlent être de bon niveau académique (A+, A voire B).

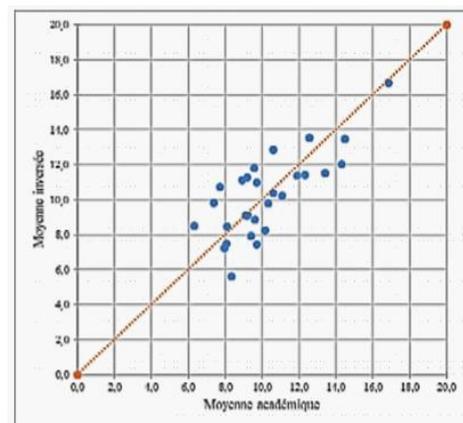


Figure 6 Moyennes académiques (en abscisse) vs moyennes en classe inversée (en ordonnée) pour chaque élève de la classe 1
La bissectrice rouge représente l'égalité des moyennes académiques et inversées. Les points situés à droite de cette bissectrice référencent les élèves pour lesquels les résultats obtenus sont meilleurs en classe traditionnelle.

Les résultats sur les moyennes inversées et non inversées sont assez mitigés et ne permettent pas de mettre en avant une méthode par rapport à une autre. En effet, dans la classe 1, la majorité des élèves a une meilleure moyenne non inversée (indiquée comme moyenne académique par Faillet, cf. figure 6). Alors que pour la classe 2, c'est l'inverse.

V. Faillet, à travers ses recherches, a permis de mettre en évidence qu'il y a moins d'écart entre bons et moins bons élèves grâce à la classe inversée ; les élèves de niveaux plus faibles ont la possibilité d'améliorer leurs résultats. Mais il n'a pas mis en évidence de meilleurs résultats via la classe inversée. En parallèle, des entretiens ont été menés pour étayer les résultats. Il en

ressort que les élèves de niveaux plus faibles se sentent obligés de travailler le cours à la maison car il y a « interrogation avant le cours⁴ ».

Les bons élèves interrogés (moins performants en classe inversée) expliquent qu'ils ont plus de travail à la maison. Ils excellaient dans le modèle traditionnel et l'écoute leur suffisait pour comprendre le cours magistral en classe. De plus ils pouvaient poser des questions en direct aux professeurs, ils n'avaient donc pas besoin de travailler le cours à la maison. V. Faillet fait remarquer que ces élèves sont habitués à ce modèle transmissif et que le changement implique une adaptation. Il faudrait donc prolonger sur quelques années l'expérience : l'adaptation des bons élèves permettrait sans doute de faire remonter les moyennes des élèves.

Pour conclure, il rejoint un peu la conclusion faite par Bissonnette et Gauthier, c'est-à-dire qu'il ne conseille pas d'étendre la méthode en l'état « *Cela étant, nous ne saurions recommander, en l'état, un usage extensif de cette méthode qui n'est pas une panacée éducative.* ». Mais son discours est tout de même plus nuancé et indique que la méthode pourrait « ponctuellement » aider les plus en difficultés « *nous pensons que la classe inversée, dans les conditions de cette étude, est un outil de remédiation performant pour redonner ponctuellement de l'allant à certains élèves du lycée dépassés par un système trop souvent transmissif et pas assez permissif.* ». Tout simplement, il conseille à tout enseignant de varier ses pratiques éducatives.

En France, chaque année, la DNE (Direction du numérique pour l'éducation) lance des appels à candidatures auprès d'équipes d'enseignants volontaires constituant les TraAM. L'année dernière (2016/2017) c'est une équipe d'enseignants de Sciences Physiques de l'académie de Grenoble qui a publié son rapport sur les effets de la pratique de classe inversée. Leur recherche « qualitative » basée sur des enquêtes et des entretiens était dirigée selon 3 axes : la différenciation, la motivation et l'utilisation d'outils numériques. L'étude s'est adressée à des élèves du secondaire ainsi qu'à leurs professeurs de Sciences Physiques. La méthode utilisée est celle que l'on retrouve dans la recherche à savoir un recueil de données (via un questionnaire), une analyse croisée entre les questionnaires et des entretiens ciblés suivant une même méthodologie. Les différentes cohortes pour l'étude étaient constituées de 40 professeurs inverseurs contre 23 professeurs non inverseurs et du côté des élèves : 534 élèves inversés contre 150 élèves non inversés. À noter que la comparaison a été faite entre les inverseurs (praticiens de la classe inversée) et les non inverseurs où il est question d'entendre par là « toutes

⁴ Contrôle de connaissances sur la vidéo de cours.

méthodes confondues » et non « méthode traditionnelle ». Les non inverseurs seraient plutôt vus comme des témoins telle une démarche scientifique.

Bien que l'étude ne présente aucuns résultats quantitatifs se basant sur les résultats des élèves aux évaluations sommatives, une comparaison entre les moyennes des élèves a été effectuée. Il en ressort que la proportion d'élèves ayant plus de 15 est identique entre les pratiques. La plus grosse proportion d'élèves a une moyenne comprise entre 12 et 15 en méthode inversée alors que pour les autres méthodes la plus grosse proportion d'élèves a une moyenne comprise entre 9 et 12. Une autre différence assez significative se trouve dans la proportion des élèves ayant des moyennes entre 5 et 9, elle est 2 fois plus élevée dans les autres méthodes que dans la méthode inversée. On retrouve donc des constatations semblables à celles de V. Faillet : la méthode inversée n'a pas d'influence sur les résultats des bons élèves. Par contre, la méthode serait profitable aux élèves plus en difficultés.

Du côté des enseignants, le bilan sur les 3 axes est assez contrasté suivant les méthodes. Les enseignants inverseurs estiment diagnostiquer les difficultés des élèves lors des activités de groupe. Alors que les enseignants non inverseurs le font après la réalisation des évaluations sommatives. L'étude a permis de mettre en lumière un questionnement important qui est la place de l'erreur. Il émerge une différence entre l'erreur sanction (évaluation) et l'erreur d'apprentissage (en classe). Pour la 1^{ère} cohorte, le diagnostic élève permet de mettre en place des outils d'accompagnement (tels que des plans de travail) et de remédiations. De plus, il est favorisé par la disposition en îlots. Un autre point est remarqué, celui du temps. Les enseignants non inverseurs estiment manquer de temps pour accompagner les élèves ou finir le programme, ce manque de temps est par ailleurs très anxiogène pour un enseignant. Ils sont seulement 37% à avoir mis en place de la différenciation dans leur classe. À l'inverse, les enseignants inverseurs estiment avoir plus de temps en classe, leur permettant un meilleur accompagnement des élèves et une différenciation pour 83% d'entre eux. En ce qui concerne la motivation et la fatigue des enseignants, on peut noter que globalement les enseignants inverseurs se sentent plus motivés, moins fatigués et plus utiles que les enseignants non inverseurs. La moitié des inverseurs estiment faire moins de discipline, cette affirmation est relayée par 1/3 des élèves. L'explication donnée est le changement de posture de l'enseignant (Dufour, 2014). À contrario, ils font remarquer que 0% des enseignants non inverseurs se sentent plus utiles ! Ils estiment également qu'il n'y a pas de progressions chez les élèves ces dernières années.

Le bilan chez les élèves est tout aussi contrasté. Ce qui ressort est que les élèves pratiquant la méthode inversée travaillent à leur rythme (à nuancer, certains élèves ont mentionnés que le rythme est tout de même donné par l'enseignant), ils affirment ne pas tous faire la même chose

au même instant. Les absents apprécient de ne pas prendre de retard sur le cours puisqu'ils l'ont à disposition en « ligne ». Une grosse majorité trouve que le travail de groupe les aide à apprendre et qu'il constitue la phase d'apprentissage la plus importante. Une bonne proportion d'élèves se sent plus motivée et veut poursuivre avec cette méthode l'an prochain, notamment ceux étant les plus en difficultés. Les élèves non inverseurs estiment faire tous la même chose au même moment et que la phase d'apprentissage la plus importante sont les exercices fait en classe. Les freins à leur apprentissage sont les mêmes selon les méthodes notamment le bruit ambiant dans la classe ou les distractions dans leur environnement hors classe. Pour les élèves ne voulant pas poursuivre avec la classe inversée, l'argument avancé par certains bons élèves est qu'un professeur doit faire cours au tableau, une explication donnée à cet argument serait des difficultés d'adaptations liées au changement. De plus ces élèves se complaisaient dans des méthodes plus traditionnelles. Un autre argument avancé par certains est qu'ils n'aiment pas les travaux de groupe. Une explication donnée est que ces élèves ne sont pas des modèles de socialisation.

Une première conclusion que l'on peut tirer de ces recherches est que la classe inversée va dans le sens de la différenciation et du travail de groupe.

1.5. La différenciation lors du travail de groupe

Par les différents modèles de classe inversée évoqués dans la partie précédente, il apparaît important que la phase d'apprentissage à « haut niveau cognitif » se réalise en groupe, ce qui permet une différenciation de l'enseignement au profit des élèves.

Dans son article Meirieu (1999), explique pourquoi et quels sont les objectifs d'un travail en groupe des élèves. Des tâches sont réalisées au sein d'un groupe afin de répondre à un ou plusieurs objectifs. On peut noter quatre objectifs importants : « la finalisation, la socialisation, le monitorat et la confrontation ». De ces quatre objectifs seuls le « monitorat » est en lien direct avec les apprentissages cognitifs.

L'objectif de « finalisation » a pour but de faire rendre compte à l'élève l'importance de certains apprentissages, de le « faire accéder à un « besoin de savoir » et non pas à un savoir ». L'important finalement ce n'est pas la tâche effectuée mais plutôt la « mobilisation » pour la tâche. Elle permet de faire émerger les difficultés de chacun et les obstacles rencontrés pour ensuite pouvoir y remédier.

L'objectif de « socialisation » permet l'intégration de chacun dans le groupe, de faire découvrir des compétences encore méconnues pour certains, de changer sa propre image, de favoriser les échanges des élèves ne se connaissant pas. Et enfin de permettre aux élèves de se rendre compte de l'importance des règles au bon fonctionnement du groupe.

L'objectif de « monitorat » permet aux élèves qui ont le rôle de moniteur, d'enseigner aux autres élèves. Ainsi ils peuvent confronter et évaluer leur niveau d'acquisition des apprentissages. Cet objectif permet une forme de différenciation en se servant de l'hétérogénéité des élèves. Mais ce rôle doit tourner au sein des groupes.

L'objectif de « confrontation » permet des « interactions entre pairs » afin de déstabiliser les « représentations » ou les « préjugés ». Elle suscite la contradiction en mettant à l'épreuve les conceptions de l'élève.

Il est donc important dans un travail d'équipe de clarifier la nature de la tâche commune et la nature des objectifs individuels.

L'article d'Alexia Forget (2017) vient appuyer l'idée que le travail de groupe permet de renforcer un enseignement différencié. La différenciation ou pédagogie différenciée est une « pédagogie des processus » où les apprentissages sont « explicités, diversifiés » afin que les élèves puissent choisir leur « itinéraire » (d'après Przesmycki (2004), repris par Forget). L'une des principales raisons de différencier son enseignement est de répondre à l'hétérogénéité. En effet, l'élève est un individu à part entière progressant et apprenant à son rythme, possédant ses propres techniques d'apprentissages, résolvant des problèmes à sa manière, ayant ses propres comportements, ses propres intérêts et ayant sa propre motivation pour atteindre un but commun. Toutes ces particularités font que chaque élève est différent et crée une hétérogénéité au sein de la classe. La différenciation permet donc de répondre aux besoins des élèves, « de lutter contre le décrochage scolaire, permet plus d'égalité des acquis de base et amène chacun au maximum de son potentiel ». La différenciation peut se mettre en place selon 3 axes : les contenus, les processus et les productions.

Différencier les contenus permet à chaque élève de faire une tâche adaptée à son niveau mais implique l'acceptation que chaque élève ne fasse pas la même chose en même temps. Le support est différencié mais l'objectif est commun. Des aides peuvent être données à certains élèves afin de résoudre une tâche.

Différencier les processus permet de varier les chemins menant au savoir en mettant en place des outils de différenciation comme des contrats ou des guides de production, de varier les démarches d'enseignement déductive/inductive/explicite, de varier le « degré de guidage », en allant de la tâche guidée par l'enseignant à la tâche autonome et enfin de varier le type

d'organisation sociale tels que le travail individuel ou le tutorat entre élèves. Dans son article, l'auteur développe plusieurs de ces aspects. La mise en place d'un plan de travail va favoriser l'autogestion, permettre d'avancer à son rythme vers la maîtrise d'un objectif, de faire le travail dans l'ordre souhaité. Le tutorat permet de valoriser les élèves plus avancés et consolide leur degré de maîtrise, il va également permettre aux élèves ayant des besoins, de revisiter des notions non comprises. Les groupes de besoins homogènes ont pour but de mettre en place des groupes d'élèves ayant des besoins similaires.

Différencier les productions, les résultats, donne la possibilité aux élèves d'attester de leur progression (comme le décrivait Bergmann et Sams dans leur modèle de pédagogie de la maîtrise) en leur laissant le choix du support par exemple (compte rendu, oral...) ainsi on prend en compte les domaines d'intérêts des élèves.

À travers les articles de Meirieu et Forget, nous retrouvons beaucoup d'éléments de différenciation décrits dans la méthode de classe inversée comme le travail en groupe, le tutorat, les plans de travail...

Le cadre théorique nous a permis de voir que la classe inversée est une inversion spatio-temporelle servant de levier à la différenciation par le travail de groupe, entraînant la motivation des élèves. Bien que peu d'études basées sur la performance des élèves aient été réalisées, la simple prise en compte de la motivation des élèves est une raison non négligeable pour adhérer à cette méthode.

2. Problématique

Par le simple fait de dire que le cours est donné sous format vidéo aux élèves, laisse à penser certains qu'il n'y a plus de notions de cours dispensées en classe. Les séances en classe seraient réservées à la résolution d'exercices avec l'aide du professeur. Mais cette vision est erronée !

Les données recueillies dans l'état de l'art montrent que la classe inversée peut certes se définir comme une inversion temporelle entre les activités réalisées en classe et celles réalisées à la maison (le terme activité est à comprendre comme le contenu de la séance en cours ou à la maison). Mais cette méthode ne se contente pas d'une simple inversion. Les vidéos visionnées par les élèves leur permettent d'arriver en classe avec une première idée des notions de cours. L'enseignant, par l'intermédiaire d'un QCM, a construit son cours en fonction des réponses. La phase institutionnelle est donc toujours bien présente : les notions de cours sont écrites comme

auparavant. Mais cette phase devient plus rapide et synthétique. Laissant donc plus de temps pour réaliser des exercices d'applications, oui, mais en îlots ! Cette phase très importante permet à l'enseignant de naviguer entre les îlots afin d'apporter une aide plus individualisée. Le temps et le contenu apportés à chaque îlot seront différents : c'est finalement ce qui permet de rendre plus efficace l'enseignement, les bons élèves ne sont pas obligés de subir des explications dont ils n'ont pas besoin, ce qui renvoie à la différenciation du processus d'enseignement décrit par Alexia Forget. De plus, les élèves peuvent s'expliquer, échanger des notions non comprises comme le décrivent Meirieu et Forget toujours dans une différenciation des processus par le monitorat ou le tutorat.

De ces recherches, j'ai formulé la problématique suivante : **La méthode de classe inversée en Sciences physiques et chimiques peut-elle servir de levier pour différencier son enseignement au sein d'un groupe ?**

Pour répondre à cette problématique, je vais essayer de prouver la validité des hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : La classe inversée permet de dégager du temps en classe pour réaliser des exercices. Autrement dit la phase institutionnelle est réduite en terme de temps.

Hypothèse 2 : La méthode de classe inversée suivant le modèle : vidéo de cours en distanciel, en amont du cours en classe, exercices et tâches plus complexes réalisés en îlots, est plus intéressante pour les élèves qu'un cours magistral ou des exercices corrigés de manière collective au tableau. Ils suscitent un intérêt pour cette méthode.

Hypothèse 3 : La classe inversée permet de différencier les contenus et les processus tels que la mise en place d'îlots de travail homogènes et hétérogènes, un plan de travail, une résolution de problème avec des « coups de pouce ».

3. Méthode

La méthode de maîtrise inversée proposée par Bergmann et Sams me paraissait intéressante mais trop complexe à mettre en place. Je pense que cette méthode peut être pratiquée après quelques années d'expériences avec le modèle le plus simple de classe inversée, à savoir des

vidéos avant le cours en classe et des séances d'exercices en îlots, comme décrit par la plupart des praticiens. J'ai donc opté pour ce dernier modèle.

Afin d'habituer les élèves à regarder des vidéos de cours dans un délai imparti, j'ai commencé dès le début de l'année à donner des vidéos avant le cours ou parfois avant un TP. En effet, les premières fois, les élèves ne prenaient pas cela au sérieux et tout le monde ne regardait pas les vidéos. Il faut créer un rituel afin qu'une grande majorité adhère au concept.

Mon protocole s'articule selon trois phases temporelles :

- Phase 1 (Septembre à Janvier) : Des séquences avec vidéo et des séquences sans vidéo. Les séances sont construites de manières identiques : des séances d'exercices sont faites en classe mais pas en îlots et certains sont donnés à faire à la maison puis corrigés en classe. Seule la vidéo fait une différence.
- Phase 2 (Février) : Une séquence sans vidéo. Mais avec des séances d'exercices en îlots.
- Phase 3 (Mars) : Classe inversée sur une séquence de cours : élaboration et distribution d'un plan de travail, vidéos en amont du cours, séances d'exercices en îlots et une séance de résolution de problème en îlots.

Remarque : les vidéos sont toujours accompagnées d'un QCM Google forms.

3.1. Participants

L'expérimentation se déroule de Septembre à début Avril 2017/2018 au Lycée Polyvalent des métiers Monge de Chambéry. L'établissement possède depuis 2002, le label « Lycée des métiers de la création industrielle ». Historiquement, c'était un Lycée de garçons. La filière Scientifique SVT a été ouverte il y a une dizaine d'années. Depuis l'année dernière, le lycée a ouvert la filière Littéraire. L'effectif est de 1744 élèves pour 482 filles. Les Filières proposées : 3^{ème} Pré Pro, les filières générales dont la S SI, les filières techniques (STI 2D et STMG) et les filières professionnelles tournées vers l'industrie, l'électrotechnique, la chaudronnerie et l'usinage. Certaines classes ont une vocation sportive. L'établissement propose également des filières post-bac tels que 6 BTS tournées vers l'industrie et une classe préparatoire aux grandes écoles TSI.

Mon expérimentation de la classe inversée s'adresse à deux classes de seconde générale. La première classe (classe A) compte une majorité d'élèves faisant l'option espagnol euro, elle est constituée de 10 garçons pour 22 filles (32 élèves). La deuxième classe (classe B) a un profil sportif avec l'option EPS. L'effectif est de 34 élèves, 12 filles et 22 garçons.

Les deux classes ont des profils assez semblables avec quelques différences : deux classes extrêmement bavardes, peu hétérogènes par le sexe puisque beaucoup de filles pour la classe A et beaucoup de garçons pour la classe B. On note de la part des équipes enseignantes des deux classes un gros manque de travail pour certains élèves notamment en difficultés. Les niveaux sont assez semblables avec des petites particularités (cf. Tableau 1). On retrouve une forte tête de classe dans la classe A avec 28% des élèves ayant une moyenne supérieure ou égale à 14. Le pourcentage d'élèves ayant 12 de moyenne ou plus est de 34% pour la classe A et de 33% pour la classe B. La proportion d'élèves de moins bon niveau est identique dans les deux classes et représente un pourcentage de 50% (moyenne inférieure à 10, niveau C+D). Le niveau pour ces deux classes est donc assez faible.

CLASSE A			CLASSE B		
	Générale, annuelle	Physique/chimie, annuelle		Générale, annuelle	Physique/chimie, annuelle
Moyenne	11,29	10,63	Moyenne	12,97	11,07
Médiane	11,23	10,4	Médiane	12,68	9,89

28% (9 élèves)	A+	$14 \leq M$	15% (5 élèves)	A+	$14 \leq M$
6% (2 élèves)	A	$12 \leq M < 14$	18% (6 élèves)	A	$12 \leq M < 14$
16% (5 élèves)	B	$10 \leq M < 12$	18% (6 élèves)	B	$10 \leq M < 12$
28% (9 élèves)	C	$8 \leq M < 10$	21% (7 élèves)	C	$8 \leq M < 10$
22% (7 élèves)	D	$M < 8$	29% (10 élèves)	D	$M < 8$

Tableau 1 : Tableau des moyennes générales, médianes et niveaux des élèves pour les classe A et B

(M = moyenne)

En ce qui concerne les vœux d'orientation, on peut noter de grosses différences. La majorité des élèves de la classe A a un profil plutôt littéraire de par leur option espagnol euro. Seuls neuf élèves veulent faire un Bac Scientifique. Parmi ces neuf, six ont une moyenne de 14 ou plus. Pour les trois autres, un élève a entre 12 et 14, un autre entre 10 et 12 et un entre 8 et 10.

A contrario, pour la classe B, dix-neuf élèves veulent faire un Bac Scientifique. Parmi ces élèves, tous ceux ayant 12 de moyenne ou plus sont concernés (cinq élèves), ainsi que cinq des élèves ayant entre 10 et 12 de moyenne. Et trois élèves plus en difficulté ayant une moyenne comprise entre 8 et 10. Donc globalement cette classe a un profil plus scientifique avec une plus petite tête de classe mais qui demeure difficile à gérer par le comportement puéril de certains.

3.2. Matériel et Procédure

3.2.1. Présentation des 3 phases de l'expérimentation.

Le programme de seconde générale en physique/chimie est découpé suivant trois thèmes : UNIVERS, SANTÉ et SPORT. L'expérimentation porte sur le thème de l'UNIVERS (thème abordé en début d'année) et sur une partie du thème de la SANTÉ (cf. Tableau 2). Dans la majorité des cas, le TP d'une séquence se déroulait avant le cours. La plupart des vidéos données aux élèves sont issues du site de l'association « Invertissons la classe ! ».

Tableau 2 : déroulement des différentes séquences avec ou sans vidéos

PHASE 1	UNIVERS 1 : Description de l'Univers et vitesse de la lumière	Pas de vidéo
	UNIVERS 2 : La lumière des étoiles	2 vidéos sur toutes les notions + QCM avant la séquence
	UNIVERS 3 : Réfraction et dispersion dans l'atmosphère	Pas de vidéo
	UNIVERS 4 : Atome et élément chimique	2 vidéos sur une partie des notions + QCM entre le TP et le cours
	UNIVERS 5 : La relativité du mouvement : le mouvement de la Terre et des planètes	1 vidéo sur toutes les notions + QCM entre le TP et le cours
	UNIVERS 6 : La gravitation universelle	Pas de vidéo
	UNIVERS 7 : La classification périodique des éléments chimiques	1 vidéo sur une partie des notions + QCM donné pendant le cours
	SANTÉ 1 : Les phénomènes électriques au service du corps humain	1 vidéo sur toutes les notions + QCM avant la séquence
	SANTÉ 2 : Les ondes au service du diagnostic médical	1 vidéo sur les notions du TP + QCM. (avant le TP) 2 vidéos sur toutes les notions + QCM
	SANTÉ 3 : Des molécules dans les médicaments	Pas de vidéo
PHASE 2	SANTÉ 4 : La quantité de matière	Pas de vidéo + exercices en îlots
PHASE 3	SANTÉ 5 : Les solutions	Classe inversée : plan de travail + 5 vidéos + QCM (notions pour les TP et le cours données en amont) + exercices et résolution de problème en îlots.

3.2.2. Déroulement et matériels utilisés lors des séquences

Durant la phase 1, j'ai donné des vidéos de cours suivi d'un QCM google forms sur certains chapitres mais pas de manière régulière, à cette période de l'année j'étais en phase de recherche pour ma problématique et je voulais simplement voir si le fait de donner des vidéos permettait de réduire le temps passé en classe sur les notions.

Avant la phase 2, le 1^{er} mars 2018, je suis allée en observation dans la classe de ma formatrice pour le CAPES interne qui pratique la classe inversée. La séance était adressée à une classe de seconde générale sur le chapitre des molécules correspondant à mon chapitre SANTÉ 3 : Des molécules dans les médicaments. Ces observations m'ont beaucoup aidé à mettre en place mon expérimentation et m'ont permis de les confronter à mes pratiques. Cela m'a également apporté des réponses sur comment procéder pour gagner du temps sur la phase institutionnelle de cours, comment mettre en place des îlots pour faire des exercices d'application, quel est l'intérêt d'un plan de travail.

- La phase 2 m'a permis de mettre en application (l'après-midi même) ces observations sur les îlots avec le chapitre sur la quantité de matière (Santé 4), séquence n'étant pas construite sur le modèle de classe inversée. Cette étape est importante car elle permet de tester le travail de groupe hors contexte « classe inversée », c'est-à-dire sans vidéo de cours et ainsi d'avoir un regard croisé sur le travail de groupe entre deux méthodes différentes. Après un bref rappel des formules du chapitre commencé avant les vacances de Février, les élèves ont travaillé en îlots de quatre élèves durant deux séances (soit 110 minutes). Je n'ai pas fait d'îlots par niveau, j'ai gardé le plan de classe afin de tester et faire des ajustements par la suite. Ces séances m'ont servie de test pour ma séquence expérimentale.

- La phase 3 porte sur la séquence suivante, SANTÉ 5 : Les solutions. Cette séquence est étroitement liée avec la précédente qui fait office de prérequis. Elle aborde les notions de concentrations massiques et molaires, de dissolution et de dilution (calculs liés à la dilution). La séquence a été réalisée suivant la méthode de classe inversée avec des vidéos en amont des notions vues en classe ainsi que des vidéos sur les protocoles de TP, des séances d'exercices en îlots et une résolution de problème également en îlots (cf. Tableau 3).

Afin de différencier les contenus comme décrit par Alexia Forget, un plan de travail a été distribué aux élèves (Annexe 2). Celui-ci comporte les QR codes et liens des vidéos/QCM, une grille d'auto-évaluation des attendus de fin de chapitre (qui est donnée de manière systématique en début de chaque chapitre quelle que soit la méthode), une grille du travail à faire tout au long de la séquence, une grille d'auto-évaluation sur chaque exercice, la liste des TP et les exercices.

Je me suis inspirée du plan de travail de ma formatrice lors de ma séance d'observation ainsi que des divers plans de travail que l'on peut trouver sur le site de l'association « Invertissons la classe ! ».

Pour les deux séances d'exercices, je me suis basée sur mes observations lors des séances tests pour constituer les îlots, j'ai laissé des îlots hétérogènes. Mais j'ai mixé deux îlots car l'un d'eux n'était pas assez hétérogène et n'avancé pas dans le travail. J'ai précisé aux élèves qu'il était important de travailler en équipe en s'entraidant et de ne pas garder pour soi les réponses.

La fin de la séquence est marquée par une résolution de problème que j'ai intitulé « défi » (Annexe 3). Elle s'est déroulée sur une séance de 55 minutes. J'ai différencié cette résolution de problème du point de vue du processus : j'ai constitué des îlots de besoins homogènes selon le modèle décrit par Alexia Forget. Pour la constitution, je me suis servie des résultats du devoir surveillé précédent sur la quantité de matière puisqu'il est étroitement lié à cette séquence. De plus, je l'ai différenciée sur le contenu en distribuant des « coups de pouce » : deux types d'aides étaient proposés : débutant ou confirmé. Le niveau expert étant le niveau donné à tous les élèves dès le départ. Les élèves ne disposant que de 55 minutes, j'ai vidéoprojeté un timer. J'ai également précisé au tableau que les rôles de chacun devaient être répartis comme suit : un gardien du temps, un secrétaire et deux « calculateurs ». Les aides ont été données au bout de dix minutes, un quart d'heure en fonction de l'avancée dans le travail. J'ai laissé le choix au groupe sur le niveau de l'aide souhaité (confirmé ou débutant), en aiguillant toutefois certains.

Tableau 3 : Matériels et déroulement de la séquence SANTÉ 5 : Les solutions, en classe inversée (3,5 semaines) :

	Matériels
	Distribution du plan de travail comportant les vidéos.
À distance	-Vidéo sur le cours : Les solutions + QCM. -Vidéo sur le protocole de dissolution pour le TP + QCM.
Séance de TP : 1h25	-TP : Autour de la concentration massique du Métacuprol : (dissolution du sulfate de cuivre)
Séance de cours : 55 minutes	- COURS : 30 minutes : notions de cours vues dans les vidéos, rédiger de manière synthétique. (10 minutes : correction d'un exercice de la séquence précédente)
À distance	-Vidéo sur le cours : Calculs en lien avec la dilution + QCM. -Vidéo sur le protocole de dilution pour le TP + QCM
Séance de TP : 1h25	-TP : Boisson isotonique (dilution/échelle de teinte).
Séance de cours : 55 minutes	- COURS : en îlots : retrouver une formule + exercices d'application du cours faisant partie du cours.
Séance d' exercices : 55 minutes	-En îlots : exercices d'autonomisation et d'entraînement du plan de travail.

Séance d'exercices : 55 minutes	-En îlots : exercices d'autonomisation et d'entraînement du plan de travail.
Séance d'exercices : 55 minutes	-En îlots : « Défi » (tâche complexe) : Manipulation de formules, analyse de documents.
Séance : 55 minutes	-Évaluation sommative de fin de chapitre.
À distance	-Questionnaire google forms sur les différentes méthodes.

- À la fin de la séquence, un questionnaire a été donné (lien et QR code en Annexe 1) aux élèves afin de recueillir leur avis sur les différentes méthodes utilisées lors de l'année scolaire. À savoir, des vidéos sur des notions de cours ou des protocoles de TP, parfois des cours magistraux sans vidéos, des exercices à la maison ou des exercices en classe, en îlots.

4. Résultats

4.1. La phase institutionnelle est réduite en terme de temps

Afin de pouvoir valider ma première hypothèse, j'ai demandé à mes collègues combien de temps ils avaient passé sur la partie cours et la partie exercices de la séquence SANTÉ 5 : Les solutions (cf. Tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison des durées (en pourcentage de la durée totale) entre cours et exercices de ma classe inversée et des autres collègues pratiquants d'autres méthodes.

Classe inversée		Autres méthodes			
Activité	Durée	Activité	Durée (prof 1)	Durée (prof 2)	Durée (prof 3)
COURS	85 minutes 36 %	COURS	115 minutes 53 %	110 minutes 50 %	195 minutes 58 %
Exercices et tâche complexe	150 minutes 64 %	Exercices	100 minutes 47 %	110 minutes 50 %	140 minutes 42 %
Durée totale passée sur cette séquence	235 minutes		215 minutes	220 minutes	335 minutes

Il est à noter que nous n'avons pas passé tous le même temps sur cette séquence, j'ai donc indiqué les pourcentages calculés sur la durée totale afin de pouvoir faire une comparaison

optimale. Je n'ai pas pris en compte les deux séances de TP que nous avons réalisées sur cette séquence car nous avons tous passé le même temps sur les TP.

Le temps consacré aux notions de cours en classe est de 36 % sur la durée totale pour la méthode de classe inversée contre plus de 50 % pour les autres méthodes. Le temps consacré aux exercices est donc inférieur ou égale à 50 % de la durée totale pour les autres méthodes contre 64 % pour la méthode de classe inversée.

4.2. Les élèves adhèrent à la méthode de classe inversée (Résultats du questionnaire)

4.2.1. Préférence des élèves

Les élèves des deux classes adhèrent à 84,8 % (soit 56 élèves sur un effectif total de 66 élèves) à la méthode de classe inversée : à savoir des vidéos de cours en distanciel en amont du cours en présentiel et des séances d'exercices en îlots en classe (cf. figure 7).

Remarque : je n'ai volontairement pas employé le terme de « classe inversée » tout au long de l'année afin de ne pas influencer les élèves sur ce que l'on peut entendre de positif ou négatif sur la dite méthode.



Mais sur les 84,8 %, certains ont précisé qu'ils n'adhèrent pas aux séances d'exercices en îlots : soit cinq élèves ce qui fait donc un pourcentage de **77,3 %** (51 élèves sur 66) d'élèves qui adhèrent à la classe inversée.

Voici les explications de ces 5 élèves :

Elève 39 (niveau D) : « lorsqu'on voit les vidéos, en cours on est tous au "même niveau" en cours, en revanche en îlots de 4 en faisant des exercices, lorsqu'on est avec des personnes plus forte elles nous expliquent très rarement, et on ne travaille pas en groupe comme demander c'est plutôt chaqu'un pour sois ou par niveau mais pas a 4. »

Elève 15 (niveau C) : « je préfère la méthode avec vidéo et cours magistrale sans trop de travail en îlot »

Elève 22 (niveau C) : « J'aime bien les vidéos, mais je n'aime pas travailler en îlots »

Elève 37 (niveau A+) : « J'apprécie les vidéos car elles me permettent de préparer, de savoir ce que je vais étudier en classe et pour avoir du vocabulaire, des bases. En revanche je préfère ne pas avoir d'îlots car, comme je l'ai dit avant, je ne progresse pas beaucoup lors de ces séances. Le cours magistral est plus intéressant à mes yeux, car il permet de comprendre mieux et plus précisément ce que l'on a commencé à étudier en vidéos. »

Elève 53 (niveau A) : « Je préfère avec vidéos mais sans îlot, cette version me ralentit. »

Il faut noter qu'ils sont 7,6 % à adhérer aux séances avec des exercices en îlots mais sans vidéo. Ils sont donc 7,6 % (5 élèves) à préférer une méthode plus classique avec un cours magistral et des exercices à faire à la maison, pour les raisons suivantes :

Elève 57 (niveau A) : « Car J'ADOR les cours magistral et je deteste les vidéo »

Elève 58 (niveau C) : « Je n'aime pas être obligés. Je préfère être autodidacte »

Elève 59 (niveau D) : « Je préfère la première méthode car je n'aime pas les travaux en îlots »

Elève 60 (niveau D) : « ça permet de mieux comprendre parce que dans un îlots on travail pas forcément a plusieurs on a tendance a copier celui qui a fini en premier. vous vous occupez plus des élèves qui s'en sortent mieux (plus forts) »

Elève 61 (niveau D) : « Cette méthode est mieux pour réviser pour un contrôle contrairement aux vidéos qu'on oublie lors du contrôle. »

4.2.1.1. L'adhésion aux vidéos

En ce qui concerne les vidéos, environ **86 %** des élèves souhaitent continuer à avoir des vidéos de cours l'année prochaine (cf. figure 8).

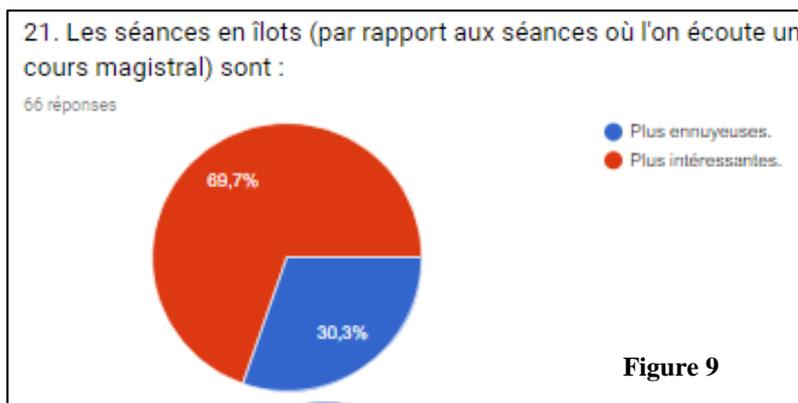


Quand on leur demande d'expliquer pourquoi ils préfèrent la méthode avec vidéo, ils précisent qu'ils peuvent arriver en classe en sachant déjà de quoi l'on va parler ainsi le cours de l'enseignant va permettre d'approfondir ce qui a été vu dans la vidéo. L'avantage pour eux, est qu'ils peuvent mettre pause, prendre des notes, faire des recherches complémentaires, certains évoquent qu'ils deviennent autonomes. La vidéo permet à certains de mieux comprendre et plus rapidement le cours (commentaires des élèves en annexe 4).

4.2.1.2. L'adhésion aux îlots de travail

Environ 69 % (cf. figure 9) des élèves trouvent les séances en îlots plus intéressantes qu'un cours où l'on écoute le professeur (cours magistral).

Environ 30 % les trouvent plus ennuyeuses.



À nuancer, certains élèves ne qualifient pas les séances d'ennuyeuses mais plutôt d'inintéressantes, élève 57 (niveau A) : « ...je ne trouve pas les cours en îlot ennuyeux mais inintéressant ».

D'autres trouvent les îlots intéressants pour échanger avec leurs camarades mais le bruit est un facteur de gêne : élève 13 (niveau A) : « ...les îlots sont beaucoup trop bruyant pour comprendre le cours ou même les exercices qui s'y passent (même avec une grande volonté cependant le travail de groupe est très intéressant pour partager des astuces pour comprendre les formules du cours ect... »

De plus, ils sont 59 % à se sentir actifs lors des séances en îlots (cf. figure 10).



Autres commentaires sur les îlots :

Elève 28 (niveau A+) : « Les exercices en îlots permettent de comprendre et d'appliquer les connaissances vues en classe et sur les vidéos. De plus ces exercices permettent aux élèves qui n'ont pas compris de progresser et de comprendre le cours. »

Elève 29 (niveau C) : « ...exercice en îlots sont aussi utiles pour trouver des astuces que nos camarades ont trouvées pour mieux comprendre le cours. Cela est donc une manière plus appropriée pour comprendre le cours... »

4.2.2. Croisement entre moyenne et préférence pour une méthode

Si l'on croise les préférences des élèves avec leur moyenne annuelle en physique/chimie (cf. tableau 5), on peut voir que la plus grosse proportion d'élèves à avoir une préférence pour la

classe inversée est la proportion d'élèves ayant un niveau moyen (niveau C) avec 21,2 %. Sui-
vi des élèves de très faible niveau (niveau D) avec 19,7 %. Puis les élèves de très bon niveau
(niveau A+) avec 18,2 %.

Les élèves ayant une préférence pour une méthode « sans vidéos et sans îlots » sont en majorité
des élèves de niveau faible (niveau C et D).

Les élèves ayant une préférence pour une méthode « sans vidéos et exercices en îlots » sont en
majorité des élèves de très bon niveau (niveau A+) et de niveau moyen (niveau B).

Tableau 5 : Croisement entre moyenne annuelle en physique/chimie des élèves et leur
préférence pour une méthode (les pourcentages sont calculés sur l'effectif total de 66 élèves).

			classe inversée	cours magistral + exercices à la maison	pas de vidéos + exercices en îlots	Total
12 ≤ M	M ≤ 14	A+	18,2 %	0,0 %	3,0 %	21,2 %
	12 ≤ M < 14	A	10,6 %	1,5 %	0,0 %	12,1 %
10 ≤ M < 12	10 ≤ M < 12	B	13,6 %	0,0 %	3,0 %	16,7 %
M < 10	8 ≤ M < 10	C	21,2 %	1,5 %	1,5 %	24,2 %
	M < 8	D	19,7 %	4,5 %	1,5 %	25,8 %
						100,0 %

4.3. Différencier les contenus et les processus

4.3.1. Différencier les contenus avec des « Coups de pouce » lors de la résolution de problème

Classe A

	Niveau de l'îlot	Coups de pouce	Résolution de problème aboutit
Ilot 1	Niveau D	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 2	Niveau D	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 3	Niveau C/D	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 4	Niveau C	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 5	Niveau B/C	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 6	Niveau A/B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ilot 7	Niveau A+		<input checked="" type="checkbox"/>
Ilot 8	Niveau A+		<input checked="" type="checkbox"/>

Classe B

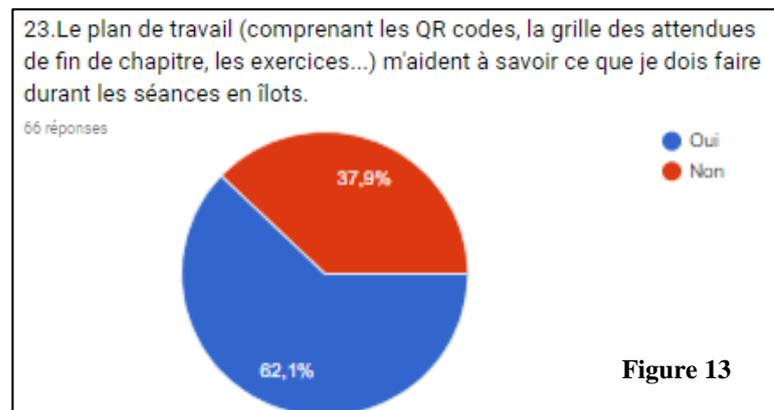
	Niveau de l'îlot	Coups de pouce	Résolution de problème aboutit
Ilot 1	Niveau D	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 2	Niveau C/D	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 3	Niveau A/B/C	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 4	Niveau A/B/C	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 5	Niveau B/C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (mais réponse fausse)
Ilot 6	Niveau A	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ilot 7	Niveau A+/B		<input checked="" type="checkbox"/>
Ilot 8	Niveau A+		<input checked="" type="checkbox"/>

4.3.2. Différencier les processus : le plan de travail

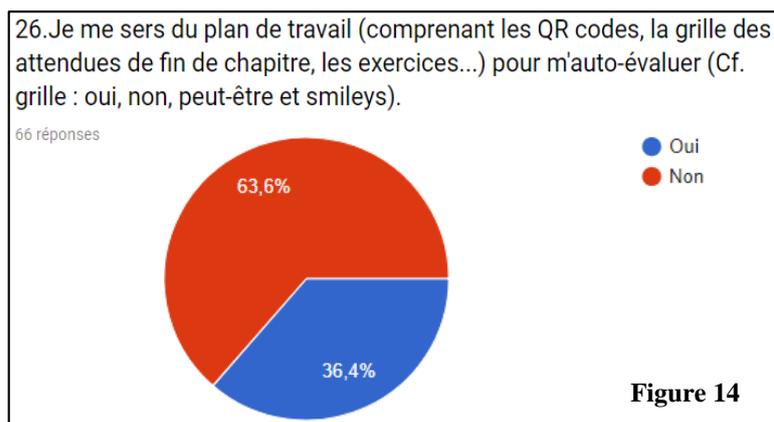
72 % des élèves trouvent le plan de travail utile (cf. figure 12)



Environ 62 % des élèves ont répondu que le plan de travail les aidait à savoir ce qu'ils devaient faire durant les séances en îlots (cf. figure 13).

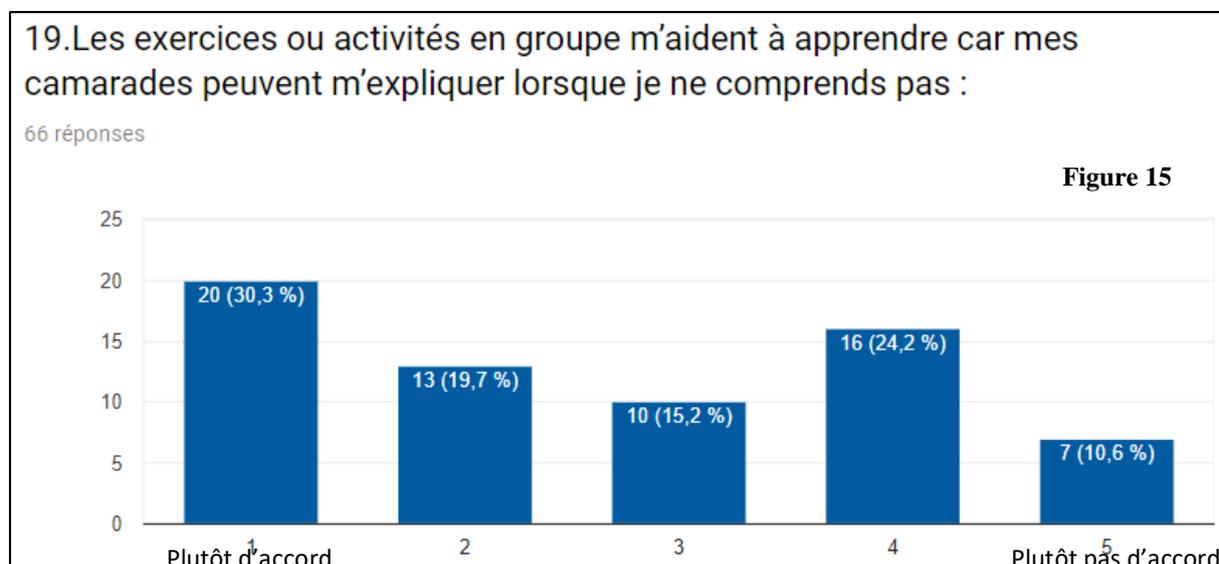


Ils sont environ 63 % à se servir du plan de travail pour s'auto-évaluer à l'aide des grilles d'auto-évaluations (cf. figure 14) notamment avant les devoirs surveillés pour 53 %. Parmi ces élèves, 42 % n'utilisent que la grille des attendus de fin de chapitre, 29 % les smileys d'auto-positionnement des exercices et 29% utilisent les 2 grilles.



4.3.3. Différencier les processus lors des îlots hétérogènes ou homogènes par le tutorat

Ils sont **50 %** (cf. figure 15) à être d'accord que le travail en îlots leur permet d'apprendre avec l'aide et les explications de leurs camarades.



Contre 15,2 % à être mitigé et 34,8 % à ne pas être d'accord avec le fait que leurs camarades peuvent les aider lors des séances en îlots.

Le tableau 7 détaille l'avis des élèves en fonction de leur niveau.

Tableau 7 : Répartition des niveaux des élèves en fonction de leur niveau d'adhésion sur le fait que leurs camarades peuvent les aider lors des séances en îlots.

			Plutôt d'accord	mitigés	Plutôt pas d'accord
12 ≤ M	M ≤ 14	A+	19,7 %	3 %	10,6 %
	12 ≤ M < 14	A			
10 ≤ M < 12	10 ≤ M < 12	B	10,6 %	1,5 %	4,5 %
M < 10	8 ≤ M < 10	C	19,7 %	10,7 %	19,7 %
	M < 8	D			
Total			50 %	15,2 %	34,8 %

Elève 18 (niveau B) : « Car en îlot mes camarades peuvent m'expliquer »

Elève 56 (niveau A+) : « Et le îlots pour faire des exercices que je ne ferai probablement pas chez moi (entraide avec X utile aussi) »

Elève 3 (niveau B) : « ...avoir l avis des autres pour appliquer tel ou tel maniere de resoudre un exercice peu m aider à mieux comprendre »

Quelques élèves ont exprimé le fait qu'ils étaient intéressants de travailler en îlots mais seulement lorsque ce sont des îlots homogènes :

Elève 14 (niveau A+) : « Votre méthode d'apprentissage est très bien, elle me convient bien. Vos cours en vidéo plus les petites parties de cours en classe suivie d'exercices en groupes sont

très bien. Vous devriez faire plus de défis comme on a déjà fait, je trouve ça intéressant surtout lorsqu'on est en groupe de niveau car ceux qui comprennent peuvent avancer et ceux en difficulté peuvent vous demander de l'aide. Vous devriez prendre ce même principe pour les îlots de travail ça serait encore plus intéressant. »

Elève 38 (niveau B) : « ...les îlots permettent d'être aidé en cas de difficultés mais il est mieux de faire des îlots avec des élèves du même niveau car on avance dans les exercices ensemble alors que si il y a des différences de niveau les plus forts avance et les moins forts recopient et certaines fois ne se servent pas de ces îlots pour pratiquer et ne progressent pas... »

Un élève prenant son rôle de tuteur très à cœur :

Elève 66 (niveau A+) : « Les îlots sont pour moi bénéfiques, je peux expliquer plus facilement à d'autres élèves comment faire les exercices, pourquoi cette formule la... »

5. Discussions

L'objectif de ce mémoire est de vérifier et valider si la phase institutionnelle est réduite en terme de temps dans un contexte de classe inversée, de vérifier et valider le fait que les élèves adhèrent à la méthode de classe inversée et enfin de montrer que la classe inversée permet de différencier certains contenus et processus.

La méthodologie était tournée suivant trois phases se déroulant de septembre 2017 à début avril 2018, à savoir :

- Phase 1 (Septembre à Janvier) : Des séquences avec et sans vidéo. Les séances d'exercices en îlots ne sont pas encore mises en place durant cette phase.
- Phase 2 (Février) : Une séquence sans vidéo. Mais avec des séances d'exercices en îlots.
- Phase 3 (Mars) : Une séquence en classe inversée.

5.1. Discussions sur les hypothèses

5.1.1. La phase institutionnelle est réduite en terme de temps

Hypothèse 1 : La classe inversée permet de dégager du temps en classe pour réaliser des exercices. Autrement dit la phase institutionnelle est réduite en terme de temps.

Lors de mes premières séquences avec vidéos, je ne distinguais aucun gain de temps sur la phase institutionnelle de cours. Les élèves ne participaient pas beaucoup à la construction du cours et certains ne regardaient pas les vidéos : entre cinq et dix élèves à chaque fois. Lors de ma séance d'observation dans la classe de seconde de ma formatrice, je me suis aperçue que le cours qu'elle dispensait était très synthétique, seuls les mots clés et les formules étaient écrits au tableau. Et trois définitions étaient données aux élèves sous format papier. Les élèves ont

tous les éléments nécessaires (vidéos et synthèse de cours) afin de reformuler leurs phrases s'ils le souhaitent. De ces observations, cela m'a paru évident que je n'employais pas la bonne méthode. Mes cours restaient trop complets, trop longs. J'ai donc appliqué cette même méthode lors de ma séquence expérimentale. Mon cours était synthétique avec des définitions très courtes et simplement les formules. Le seul polycopié que j'ai donné aux élèves portait sur les deux exercices d'applications du cours.

Les résultats (cf. tableau 4) montrent bien que pour la classe inversée, le temps consacré au cours est moins important que le temps consacré aux exercices contrairement aux autres méthodes.

J'ai pu avoir le détail du professeur 1 et ce qui diffère sur la durée du cours, ce sont les 30 minutes d'explication sur les gestes expérimentaux et le remplissage de la fiche méthode associée avant le TP. Sur cette partie en particulier, j'avais donné aux élèves une vidéo et un QCM sur les gestes expérimentaux accompagné d'une fiche méthode. Ainsi je n'ai pas eu besoin de faire cette explication en cours, les élèves ont eu cette tâche à faire chez eux afin de préparer la séance de TP.

Mais ce gain de temps n'est possible qu'à certaines conditions :

- les élèves doivent regarder les vidéos afin de comprendre plus rapidement les notions en classe et ainsi limiter ou cibler les questions
- l'enseignant doit présenter un cours plus synthétique.

5.1.2. Les élèves adhèrent à la méthode de classe inversée

Hypothèse 2 : La méthode de classe inversée suivant le modèle : vidéo de cours en distanciel, en amont du cours en classe, exercices et tâches plus complexes réalisés en îlots, est plus intéressante pour les élèves qu'un cours magistral ou des exercices corrigés de manière collective au tableau. Ils suscitent un intérêt pour cette méthode.

Cette hypothèse est validée par les résultats qui montrent qu'une très large majorité (77,3 %) des élèves adhère à la méthode de classe inversée. Ils sont d'autant plus favorables (86 %) à avoir des vidéos de cours en distanciel et en amont du cours en classe. En ce qui concerne les exercices en îlots, les élèves sont plus nuancés mais une grosse majorité y est tout de même favorable (69 %). Si l'on croise ces résultats avec les moyennes des élèves, on peut voir que la méthode plaît, pour la majorité, aux élèves les plus en difficultés. Mais elle plaît également aux élèves de niveau moyen et de bon niveau.

5.1.3. Différencier les contenus et les processus

Hypothèse 3 : La classe inversée permet de différencier les contenus et les processus tels que la mise en place d'îlots de travail, homogènes et hétérogènes, un plan de travail, une résolution de problèmes avec des « coups de pouce ».

5.1.3.1. *Différencier les contenus avec des « Coups de pouce » lors de la résolution de problème*

Si l'on compare les « coups de pouce » donnés aux îlots, avec l'aboutissement de la résolution de problème, on peut voir qu'il n'y a pas de corrélation. Malgré les aides, certains groupes de niveau faible n'ont malgré tout pas réussi à résoudre le problème. L'investissement pour la tâche était pourtant très fort, j'ai noté un grand enthousiasme de la part de certains groupes même de niveau faible. L'îlot 2 de la classe A était très enthousiaste face à la tâche demandée et refusait les « coups de pouce », j'ai dû leur imposer au bout de 20 minutes. L'îlot 3 de la classe A a demandé les aides très rapidement mais ils ont eu beaucoup de mal à collaborer. Les îlots 6, 7 et 8 ont fait un très bon travail d'équipe, il faut noter également que ce sont des élèves de bon niveau. La corrélation se fait donc plutôt avec le niveau des élèves : les meilleurs arrivent au bout de la tâche.

Je pense que la difficulté était trop importante pour les plus faibles. Si l'on regarde les « coups de pouce » (annexe 4 p.8), on peut voir qu'ils sont donnés sous forme d'indices.

5.1.3.2. *Différencier les processus : le plan de travail*

Le but du plan de travail est de donner des objectifs clairs à l'élève sur les notions à acquérir tout au long de la séquence mais aussi de guider les élèves sur le travail qu'ils ont à faire lors des séances en îlots ou lors de leur travail personnel. Les exercices sont classés en deux catégories : les exercices d'autonomisation (permettant d'acquérir des automatismes) et les exercices d'entraînement (permettant de s'entraîner et de pousser un peu plus leur réflexion). Les élèves doivent commencer par les exercices d'autonomisation mais ils ne sont pas obligés de tous les faire car certains exercices sont assez similaires. Certains élèves vont avoir besoin d'en faire plusieurs alors que d'autres vont en faire un ou deux seulement. Par contre, je leur demande de faire tous les exercices d'entraînement. De plus, les élèves peuvent choisir l'ordre des exercices puisqu'ils sont tous indiqués sur le plan de travail.

Les résultats viennent appuyer ces propos puisqu'une grande majorité (72 %) des élèves trouve le plan de travail utile et pour 62 % d'entre eux ils s'en servent lors des séances en îlots pour savoir ce qu'ils ont à faire.

Le plan de travail comporte trois grilles d'auto-évaluation : une grille des attendus de fin de séquence, une grille des tâches personnelles à faire et une grille de positionnement sur les exercices. La grille des attendus de fin de séquence est donnée dans le but de permettre à l'élève de réviser avant un devoir surveillé, celle des tâches personnelles à faire permet aux élèves d'être guidée lors de leur travail personnel à la maison. Et celle de positionnement sur les exercices leur permet de savoir quels sont ceux qu'ils ont eu du mal à résoudre et donc cibler ceux à refaire lors de leur travail personnel. Les résultats indiquent que 63 % des élèves utilisent ces grilles d'auto-évaluation. La plus utilisée est celle des attendus de fin de séquence. Ce qui n'a rien de surprenant puisqu'elle permet de se positionner lors des révisions avant un devoir surveillé, l'élève peut cibler ses révisions. Certains élèves trouvent le plan de travail utile mais ne cochent pas les grilles. Ils m'ont expliqué qu'ils s'en servaient mais « visuellement » lorsqu'ils révisaient.

Ainsi les parcours sont différenciés et adaptés à chacun des élèves.

5.1.3.3. Différencier les processus : lors des îlots hétérogènes ou homogènes par le tutorat

Les séances d'exercices ont été effectuées en îlots hétérogènes afin de favoriser le tutorat. La moitié des élèves est plutôt d'accord avec le fait que leurs camarades peuvent les aider. Les commentaires des élèves vont dans ce sens (commentaires en vert, annexe 4).

Et pour la plus grosse proportion se sont des élèves de bas et haut niveau. Mais pour la même proportion se sont des élèves de niveau faible qui ne sont pas d'accord. Les élèves relaient parfois que les autres élèves de l'îlot ne sont pas très collaboratifs et gardent pour eux les réponses afin d'avancer plus rapidement (propos de l'élève 39) ou que les explications des élèves plus avancés ne sont pas toujours claires (propos de l'élève 19).

Les résultats révèlent que certains élèves préfèrent travailler avec des îlots homogènes comme ils ont pu le faire durant la séance de résolution de problème (Défi), ils me suggèrent même de le faire durant les séances d'exercices (élèves 14 et 38). Dans un cas d'îlots homogènes, cela permet à l'enseignant de se consacrer aux élèves en difficultés et de laisser les meilleurs en autonomie.

Je pense qu'il faut varier entre hétérogénéité et homogénéité afin de satisfaire tous les élèves. Dans le premier cas, cela permet le tutorat et ainsi aider les plus en difficultés mais cela permet

aux plus forts d'acquérir d'autres compétences : savoir expliquer, c'est également montrer que l'on a compris. Dans le deuxième cas, cela permet à l'enseignant de dégager du temps pour ceux qui en ont besoins.

La mise en activité des élèves par le biais d'îlots permet donc une différenciation au sein d'une classe envers chaque élève.

5.2. Limites et perspectives

Limites et perspectives : regarder les vidéos

Le seul frein que j'ai pu relever sur les vidéos n'est pas la faisabilité par tous vis-à-vis du numérique puisque dans le questionnaire ils ont répondu à 100 %, disposer d'un ordinateur, d'un smartphone ou d'une tablette et d'un accès à internet. Mais plutôt le fait qu'ils ne fassent pas le travail demandé (regarder une vidéo et répondre à un QCM). La solution que j'ai trouvée lors de ma séquence en classe inversée (phase 3) est de demander individuellement sur l'ENT qu'ils fassent le travail. Entre deux et quatre élèves n'ont pas regardés les quatre vidéos. J'ai également mis en place des points à chaque fin de trimestre pour ceux qui faisaient le travail.

Perspectives : adhésion à la classe inversée et performance des élèves

La recherche a démontré que cette méthode était favorable aux élèves les plus en difficultés, ils deviendraient plus performants alors que les élèves de plus haut niveau n'améliorent pas leurs résultats. On peut donc se demander s'il y a une corrélation entre l'adhésion des élèves pour la méthode de classe inversée et les performances des élèves. Lorsque j'ai commencé à donner des vidéos à mes élèves en début d'année et que je me questionnais sur la problématique, j'avais au départ envisagé d'évaluer les performances des élèves mais le protocole doit être très précis. Mes données n'étaient pas exploitables car je donnais aux élèves des devoirs surveillés portant parfois sur des chapitres avec et sans vidéos. Il aurait fallu que je fasse comme Vincent Faillet : recueillir au sein d'un même devoir, chaque note d'exercices en classe inversée et non inversée afin de les comparer. Les seuls devoirs me permettant de faire une comparaison étaient celui sur molécules (santé 3) / quantité de matière (santé 4) contre celui des solutions (santé 5) en classe inversée. Mais le premier DS cité a un niveau de difficulté beaucoup moins élevé que celui réalisé dans un cadre de classe inversée. La comparaison n'étant pas équitable, j'ai décidé de ne pas m'orienter sur cet axe mais plutôt de garder les autres axes sur la différenciation. Si je devais mesurer les performances des élèves, je pense que je le ferai en comparant 2 classes de niveau équivalent et sur plusieurs années.

Limites et perspectives : le travail en îlots hétérogènes : le bruit et le rôle de tuteur

Les freins au travail en îlots soulevés par les élèves sont le bruit qui empêche de se concentrer et les élèves ne voulant pas avoir un rôle de tuteur au sein de l'îlot. Certains élèves expliquent que dans leur îlot, chacun travaille de son côté ou que d'autres ne veulent pas leur expliquer. Je pense que le travail en îlots est nouveau pour certains, à cet âge il est très difficile de chuchoter et les élèves de bon niveau n'ont pas l'habitude d'être dans une position de tuteur. De plus, j'avais simplement demandé oralement aux élèves plus rapides d'expliquer aux autres élèves, sans attribuer de rôles de manière officielle. Je ne voulais pas stigmatiser les élèves dans une catégorie « bon » ou « mauvais » pouvant les démotiver. Mais il serait peut-être judicieux de donner un rôle de tuteur à un élève dans chaque îlot et de changer régulièrement cet élève comme le préconise Alexia Forget dans son article. En ce qui concerne le bruit, je pourrai mettre en place un système de bonus/malus accompagné d'un sonomètre (application que j'ai déjà testé avec mon téléphone, mais le problème est la taille de l'écran, il faudrait mettre une caméra au-dessus afin de le vidéo-projecter, qu'il soit visible de tous).

Perspectives : les « coups de pouce »

En ce qui concerne les « coups de pouce » donnés lors de la résolution de problème, j'aurai dû indiquer les questions intermédiaires et non sous forme d'indices. La tâche aurait été plus guidée pour les élèves les plus en difficultés. Une autre piste est envisageable et sera détaillée dans la partie : *Perspectives : les îlots homogènes* (ci-dessous).

Perspectives : les îlots homogènes

La suggestion des élèves de faire des îlots de niveau homogène lors des séances d'exercices me paraît très intéressante. J'envisage d'essayer une méthode décrite dans l'article d'Alexia Forget, celle de la table d'appui. C'est une table matérialisée dans la classe, dédiée à tous les élèves qui ont besoin d'une aide du professeur à un moment donné. J'ai commencé à tester la méthode, dans le dernier quart d'heure d'une séance d'exercices en îlots, j'ai réuni une dizaine d'élèves autour de cette table et nous avons repris tous les points difficiles vus dans les exercices lors de la séance. Les élèves ont appréciés ce concept. Les îlots étaient encore hétérogènes à ce moment-là. L'idée est donc dans une prochaine séance de constituer des îlots en fonction des niveaux des élèves. Les plus forts seront mis en activité en autonomie et la table d'appui sera mise en place pour ceux qui en ont besoin.

Conclusion

La méthode de classe inversée est une inversion spatio-temporelle servant de levier à la différenciation, mettant l'élève au centre de son apprentissage. Une forte adhésion croissante (qui n'a pas été aussi évidente lorsque j'ai commencé) de la part des élèves m'encourage à poursuivre dans cette voie. Pour faire écho aux TraAm, j'ai demandé aux élèves s'ils cherchaient des vidéos dans les autres matières (d'ailleurs la physique/chimie était la seule matière où ils avaient des vidéos) et la réponse est « oui » à 60 %. On retrouve un pourcentage (voir introduction) similaire aux TraAm. Cela vient renforcer le fait que l'enseignement de demain doit évoluer avec son temps et les nouvelles technologies.

Le commentaire d'une élève (élève 5) m'a particulièrement marqué : *« Vous étiez la seule prof à travailler dans ces méthodes là et j'ai vraiment beaucoup apprécié, moi qui n'aimais pas du tout la physique chimie au collège et bien cette année j'ai énormément apprécié. Je suis arrivée en cours avec aucune base et j'en ressors maintenant avec beaucoup de connaissances. Merci »*

En tant qu'enseignante, ce genre de commentaire me motive d'autant plus. Le fait de faire aimer (sans tenir compte de la performance) la physique/chimie est très gratifiant et m'encourage à évoluer dans ma profession.

BIBLIOGRAPHIE

BERGMANN Jonathan & SAMS Aaron (2012). *La classe inversée*. Les éditions REYNALD GOULET inc.

BISSONNETTE Steeve & GAUTHIER Clermont (2012). *Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ?* Formation et profession, 20(1), 23-28.

DUFOUR Héloïse (2014) *La classe inversée*. Eduscol

FAILLET Vincent, (2014). *La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée au lycée*. Rubrique de la revue STICEF, Volume 21.

FORGET Alexia (2017). *Définition de la différenciation pédagogique-Quels sont les différents types de différenciation pédagogique dans la classe ?* CNESCO-Ifé-ENS Lyon

HOUSSAYE Jean (2014). Extrait du livre *la pédagogie traditionnelle – une histoire de la pédagogie*. Edition Fabert.

LEBRUN Marcel ; GOFFINET Céline ; GILSON Coralie. (12/2016). *Vers une typologie des classes inversées. Contribution à une typologie des classes inversées : éléments descriptifs de différents types, configurations pédagogiques et effets*. In : Education & Formation, Vol. e-306, no.2, p. 125-146.

LEBRUN Marcel (Conférence du 26 août 2015). *Classe inversée, oui mais... Quoi et comment ? Pourquoi et pour quoi ?* Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=49GAWKzp0cM>

MEIRIEU Philippe (1999) *Pourquoi le travail en groupe des élèves ?* Article publié sur le site de Philippe MEIRIEU.

MEIRIEU Philippe (2005) *L'éducation et le rôle des enseignants à l'horizon 2020*. Rapport élaboré pour l'UNESCO.

MEIRIEU Philippe (2014). *Pédagogie traditionnelle, progressisme administratif et progressisme pédagogique*. Café pédagogique - L'expresso.

Une initiative pédagogique innovante en première année des études de santé. 1^{ère} publication : 2.10.2013 - Mise à jour : 29.06.2017. Le portail du numérique dans l'enseignement supérieur.
<http://www.sup-numerique.gouv.fr/cid93484/une-initiative-pedagogique-innovante-en-premiere-annee-des-etudes-de-sante.html>

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Capture d'écran du questionnaire donné en fin de séquences aux élèves avec son QR code et lien internet	1
Annexe 2 : Plan de travail d'une élève de la classe A et d'un élève de la classe B	5
Annexe 3 : « Défi » : résolution de problème à résoudre en îlots homogènes.....	6
Annexe 4 : Commentaires des élèves sur la préférence d'une méthode et commentaires libres.....	9

Annexe 1 : Capture d'écran du questionnaire donné en fin de séquences aux élèves avec son QR code et lien internet

Questionnaire sur les méthodes de travail en sciences physiques et chimiques



<http://opn.to/a/CVOHK>

Cette année vous avez eu des séquences de cours avec un support vidéo et parfois sans support vidéo.

Lorsque vous n'aviez pas de vidéo : vous aviez un cours magistral au tableau et des exercices à faire à la maison : c'est la méthode que vous connaissez tous depuis que vous allez à l'école.

Lorsque vous aviez une ou plusieurs vidéos de cours, je vous demandais de les regarder et de répondre à un questionnaire en ligne afin que je puisse évaluer votre compréhension. Ces vidéos étaient à voir avant d'avoir fait le cours en classe : en découverte. Les exercices n'étaient pas à faire à la maison mais en classe par îlots de 4 élèves. Cette méthode vous dégage plus de temps pour les exercices en présence du professeur.

Vous allez maintenant répondre à un questionnaire afin de donner votre avis sur ces 2 méthodes.

Merci de donner des réponses honnêtes et constructives. Je tiens à vous assurer de l'entière confidentialité de vos réponses.

Merci beaucoup pour votre contribution, Nathalie REY

Classe *

2GT5

2GT7

Prénom *

Votre réponse

1ère lettre du nom de famille *

Votre réponse

En ce qui concerne les vidéos...

1. Possédez-vous un ordinateur à la maison ? *

- Oui
 Non

2. Possèdes-tu une tablette à la maison ? *

- Oui
 Non

3. As-tu un accès à internet à la maison ? *

- Oui
 Non

4. As-tu un smartphone avec un accès à internet ? *

- Oui
 Non

5. Lorsque tu as des vidéos à regarder, tu le fais sur : *

- Ordinateur à la maison
 Ordinateur du lycée
 Tablette à la maison
 Ton smartphone personnel
 Le smartphone de tes parents
 Autre :

6. Pour visionner les vidéos, tu utilises :

- Les QR codes (flashcodes)
 Le lien donné sur pronote
 Je tape le lien qui est donné sur le plan de travail

7. Tu préférerais que le professeur mette toutes les vidéos, les cours, exercices, corrections d'exercices et de TP sur un même support type : blog, ENT du lycée ou padlet (mur collaboratif) :

- Oui
 Non
 Peu importe

8. Selon toi, le fait de regarder les vidéos AVANT les cours était :

- Très Important
 Important
 Peu important
 Très peu important

7. Tu préférerais que le professeur mette toutes les vidéos, les cours, exercices, corrections d'exercices et de TP sur un même support type : blog, ENT du lycée ou padlet (mur collaboratif) : *

- Oui
- Non
- Peu importe

8. Selon toi, le fait de regarder les vidéos AVANT les cours était : *

- Très Important
- Important
- Peu important
- Très peu important

9. Prends-tu des notes lorsque tu regardes des vidéos ? *

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Jamais

10. Selon toi, combien de minutes totales de préparation avant un cours as-tu consacrées en moyenne pour une vidéo de 10 minutes (lecture de la vidéo + prise de notes éventuelles + répondre au QCM) ? *

- moins de 15 minutes
- 15 à 20 minutes
- 20 à 25 minutes
- 25 à 30 minutes
- 30 à 40 minutes
- + de 40 minutes

11. Dirais-tu que tu as plus de travail quand c'est : *

- Une séquence sans vidéos (notions de cours en classe et exercices à faire à la maison)
- Une séquence avec vidéos et QCM avant le cours (notions de cours en vidéos et exercices en classe)
- ça ne change rien
- Sans avis

12. Lorsque je suis absent(e), je regarde les vidéos. *

- Oui
- Non
- Je n'ai pas été absent(e)

SUIVANT

N'envoiez jamais de mots de passe via Google Forms.

Section sans titre

12.bis. Quand je suis absent(e), les vidéos me permettent d'arriver en cours sans perdre le fil et de comprendre rapidement ce sur quoi on travail. *

- D'accord
- Pas d'accord

RETOUR

SUIVANT

Section sans titre

13. Même si mon professeur ne me donnait pas de vidéo, je regardais déjà des vidéos pour comprendre le cours. *

- Oui
- Non

14. D'autres enseignants donnent des vidéos de cours avant le cours en classe. *

- Oui
- Non

15. Dans les matières où je n'ai pas de vidéo de cours, j'en cherche sur internet pour comprendre le cours. *

- Oui
- Non

RETOUR

SUIVANT

En ce qui concerne le travail de groupe...

Vous avez eu quelques séquences (avec ou sans vidéos d'ailleurs) avec des exercices à résoudre en lots de 4 élèves.

16. Dirais-tu que les séances d'exercices en classe en présence du professeur te sont : *

- Très utiles
- Utiles
- Peu utiles
- Très peu utiles

17. J'apprends le plus lorsque je travaille : *

- A la maison quand je regarde une vidéo.
- En classe lors des exercices en lots.

18. Les exercices ou activités en groupe m'aident à apprendre car le professeur peut m'expliquer lorsque je ne comprends pas : *

Plutôt d'accord 1 2 3 4 5 Plutôt pas d'accord

19. Les exercices ou activités en groupe m'aident à apprendre car mes camarades peuvent m'expliquer lorsque je ne comprends pas : *

Plutôt d'accord 1 2 3 4 5 Plutôt pas d'accord

20. Les exercices ou activités en groupe m'ont permis de m'améliorer. *

Plutôt d'accord 1 2 3 4 5 Plutôt pas d'accord

21. Les séances en îlots (par rapport aux séances où l'on écoute un cours magistral) sont : *

- Plus ennuyeuses.
- Plus intéressantes.

22. Lors des séances en îlots, je me sens : *

- Actif
- Passif
- Sans avis

RETOUR SUIVANT

23. Le plan de travail (comprenant les QR codes, la grille des attendues de fin de chapitre, les exercices...) m'aident à savoir ce que je dois faire durant les séances en îlots. *

- Oui
- Non

24. Je me sers du plan de travail (comprenant les QR codes, la grille des attendues de fin de chapitre, les exercices...) pour réviser avant un devoir surveillé. *

- Oui
- Non

25. Je trouve le plan de travail : *

- Utile
- Inutile

26. Je me sers du plan de travail (comprenant les QR codes, la grille des attendues de fin de chapitre, les exercices...) pour m'auto-évaluer (Cf. grille : oui, non, peut-être et smileys). *

- Oui
- Non

RETOUR SUIVANT

Section sans titre

26.bis. Je m'auto-évalue à l'aide de : *

- La grille des attendues de fin de chapitre. (cf. Oui, non, peut-être)
- Les smileys d'auto-positionnement liés à chaque exercice.
- Les 2.

RETOUR SUIVANT

En ce qui concerne le plan de travail...

Plan de travail du chapitre les solutions

LES SOLUTIONS	
Plan de travail	
Objectifs de chapitre :	
En être capable et savoir de quoi il s'agit :	
Maîtriser les notions de base de la chimie :	
Comprendre et utiliser les notions de base de la chimie :	
Maîtriser les notions de base de la chimie :	
Comprendre et utiliser les notions de base de la chimie :	
Maîtriser les notions de base de la chimie :	
Comprendre et utiliser les notions de base de la chimie :	
Modalités de travail :	
Consulte les ressources (IMMO) :	
Complète la grille de fin de chapitre :	
Travaille sur les exercices d'auto-positionnement et d'auto-évaluation :	
Fait un bilan de chapitre (exemple : carte mentale) :	
Apprends ta cours régulièrement :	
Travaille avec plaisir :	
Les ressources :	
Chapitre 1 : Les solutions (1 à 10) :	
Chapitre 2 : Les solutions (11 à 20) :	
Chapitre 3 : Les solutions (21 à 30) :	
Chapitre 4 : Les solutions (31 à 40) :	
Chapitre 5 : Les solutions (41 à 50) :	
Chapitre 6 : Les solutions (51 à 60) :	
Chapitre 7 : Les solutions (61 à 70) :	
Chapitre 8 : Les solutions (71 à 80) :	
Chapitre 9 : Les solutions (81 à 90) :	
Chapitre 10 : Les solutions (91 à 100) :	
Chapitre 11 : Les solutions (101 à 110) :	
Chapitre 12 : Les solutions (111 à 120) :	
Chapitre 13 : Les solutions (121 à 130) :	
Chapitre 14 : Les solutions (131 à 140) :	
Chapitre 15 : Les solutions (141 à 150) :	
Chapitre 16 : Les solutions (151 à 160) :	
Chapitre 17 : Les solutions (161 à 170) :	
Chapitre 18 : Les solutions (171 à 180) :	
Chapitre 19 : Les solutions (181 à 190) :	
Chapitre 20 : Les solutions (191 à 200) :	
<p>10 - Auteurs de la documentation française de Didaparc</p> <p>11 - Adaptation d'une fiche de lecture par Didaparc</p>	

Quelle méthode ?

27. Quelle est la méthode que tu préfères ? *

- La méthode sans vidéo avec un cours magistral (le prof expose son cours au tableau) en classe et exercices à la maison.
- La méthode avec vidéo de cours à la maison "avant le cours" et exercices en flots en classe.
- Un mixe des 2 méthodes : cours magistral en classe (pas de vidéos) et exercices en flots en classe.

28. J'explique pour quelle raison je préfère cette méthode ou ces 2 méthodes. *

Votre réponse

29. L'année prochaine, tu aimerais continuer à avoir des vidéos de cours à la maison. *

- Oui
- Non

RETOUR

SUIVANT

Je m'exprime...

Si tu veux apporter une précision, écris-le ici...

Votre réponse

RETOUR

ENVOYER

Annexe 3 : « Défi » : résolution de problème à résoudre en îlots homogènes

DEFI

Situation

Madame MILLIMOLE a fait un prélèvement sanguin mardi dernier à 14h. 5,0 mL de sang ont été prélevés. Elle vient de recevoir son analyse de sang et souhaite savoir si elle est diabétique. Mais elle n'y comprend rien. *Pouvez-vous l'aider ?*

Document 1 - Définition : qu'est-ce que le diabète ?

Le diabète est un trouble de l'assimilation, de l'utilisation et du stockage des sucres apportés par l'alimentation. Cela se traduit par un taux de glucose dans le sang (encore appelé glycémie) élevé : on parle d'hyperglycémie.

Quand on mange, le taux de sucre dans le sang augmente, les glucides sont alors transformés essentiellement en glucose. Le pancréas détecte l'augmentation de la glycémie. Les cellules bêta du pancréas, regroupées en amas appelés îlots de Langerhans, sécrètent de l'insuline. L'insuline fonctionne comme une clé, elle permet au glucose de pénétrer dans les cellules de l'organisme : dans les muscles, dans les tissus adipeux et dans le foie où il va pouvoir être transformé et stocké. Le glucose diminue alors dans le sang.

Une autre hormone, le glucagon, permet de libérer le glucose stocké dans le foie, en dehors des repas, lors d'une baisse énergétique ou d'une baisse de glycémie.

C'est l'équilibre de ces hormones qui permet de maintenir la glycémie stable dans le corps. En cas de diabète, ce système de régulation ne fonctionne pas.

Document 2 - Examen et diagnostic : comment savoir si on a du diabète ?

Un dosage de la glycémie est pratiqué en laboratoire d'analyses médicales. **Un diabète est avéré lorsque la glycémie à jeun est égale ou supérieure à 1.26 g/L à deux reprises ou égale ou supérieure à 2 g/L à n'importe quel moment de la journée.**

<https://www.federationdesdiabetiques.org/information/diabete>

Document 3 – Constante d'Avogadro

On sait que la constante d'Avogadro représente le nombre d'atomes ou de molécules dans une mole d'une substance pure [...].

Document 4 – Masses molaires atomiques et formule brute

On donne :

Masses molaires atomiques :

-du carbone : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

-de l'oxygène : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

-de l'hydrogène : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

La formule brute du glucose : $C_6H_{12}O_6$

Document 5 –Analyse de sang de la patiente

Enzymologie sanguine

		Valeurs de référence	Antériorités
✓ Transaminases S.G.O.T	19 UI/l	0 à 34	
ADVIA 1800 IFCC 37° 10.12.07 (4)*			
✓ Transaminases S.G.P.T	13 UI/l	0 à 40	
ADVIA 1800 IFCC 37 ° 10.12.07 (4)*			
✓ Gamma-glutamyl transférase	15 UI/l	0 à 40	
ADVIA 1800 IFCC modifié 37° 10.12.07 (4)*			

Biochimie sanguine (sauf indication contraire)

		Valeurs de référence	Antériorités
✓ Aspect de l'échantillon	limpide		
Advia 1800 spectrophotométrie 10.12.07 (4)			
	Pour un échantillon de 5,0 mL de sang :		27/04/13
✓ Glycémie	4,35.10 ¹⁹ molécules	4,10 à 5,90 mmol/l	5,13
ADVIA 1800 Oxydase 10.12.07 (4)*		0,74 à 1,06 g/l	0,92
✓ Triglycérides	5,12.10 ¹⁸ molécules	0,46 à 1,70 mmol/l	
ADVIA 1800 Trinder 16.07.15*		0,40 à 1,50 g/l	
✓ Cholestérol total.....	3,15.10 ¹⁹ molécules	3,90 à 5,70 mmol/l	
ADVIA 1800 Trinder 10.12.07 (4)*		1,50 à 2,20 g/l	

seuil d'alerte de 16-30 ans selon les académies de médecine et de pharmacie:
 Cholesterol total > 4.86 mmol/l ou 1.9 g/l sans facteur de risque
 4.52 mmol/l ou 1.7 g/l en cas de cumul de facteurs de risque

Niveau débutant

Coups de pouce n°1

La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'espèces chimiques qu'il y a d'atomes de carbone dans 12g de carbone 12. Autrement dit, une mole de molécules représente un « paquet » de $6,02 \times 10^{23}$ molécules.

On note N_A = nombre d'Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques.

Coups de pouce n°2

On rappelle également les formules :

n (quantité de matière en mol) = N (nombre de molécules) / N_A

n (mol) = C (mol.L⁻¹) x V (L)

C_m = C (mol.L⁻¹) x M (g.mol⁻¹)

Coups de pouce n°3

Masse molaire du glucose : M (glucose) = M (C₆H₁₂O₆) = 180 g.L⁻¹

Niveau confirmé

Coups de pouce n°1 :

On sait que la constante d'Avogadro ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) représente le nombre d'atomes ou de molécules dans une mole d'une substance pure [...].

Coups de pouce n°2 :

Quelle est la bonne relation ? : (Aidez-vous des unités)

n (mol) = V (L) x C (mol.L⁻¹)

C_m = C (mol.L⁻¹) x M (g.mol⁻¹)

n (mol) = V (L) / C (mol.L⁻¹)

C_m = C (mol.L⁻¹) / M (g.mol⁻¹)

n (mol) = C (mol.L⁻¹) / V (L)

C_m = M (g.mol⁻¹) / C (mol.L⁻¹)

Coups de pouce n°3 :

M (glucose) = M (C₆H₁₂O₆) = 6xM(C) + 12xM(H) + 6xM(O)

Annexe 4 : Commentaires des élèves sur la préférence d'une méthode et commentaires libres

- Commentaires des élèves préférant la méthode de classe inversée :

Elève 1 Niveau D	Je préfère la méthode de vidéo avant le cours car comme ça on prend bien le temps de comprendre de quoi on va parler et du coup on est moins perdu en classe.	
Elève 2 Niveau D	On ne comprend jamais les cours	
Elève 3 Niveau B	j'apprends mieux seul avec une vidéo et avoir l'avis des autres pour appliquer tel ou tel manière de résoudre un exercice peu m'aider à mieux comprendre	
Elève 4 Niveau C	Méthode 2 parcequ'on a la possibilité de regarder des vidéos pour déjà prendre connaissance du prochain cours . On peut donc chercher des éléments a la maison via internet et le livre . Cela nous permet par exemple de connaître les définitions d'avance . On a compris en amont donc on peut plus facilement approfondir en classe .	
Elève 5 Niveau C	Je préfère plutôt regarder des vidéos avant le cours et de travailler individuellement en cours ou chez soit pour essayer seule car ça nous permet de venir en cours déjà avec une idée du chapitre étudié et travailler seule nous permet de réfléchir tout seul pour s'entraîner au DS	Vous étiez la seule prof à travailler dans ces méthodes là et j'ai vraiment beaucoup apprécié, moi qui n'aimais pas du tout la physique chimie au collège et bien cette année j'ai énormément apprécié. Je suis arrivée en cours avec aucune base et j'en ressors maintenant avec beaucoup de connaissances. Merci
Elève 6 Niveau A+	Je préfère cette méthode car elle permet d'avoir un aperçu du cours puis des exos pour l'appliquer	
Elève 7 Niveau D	Car on a le temps de prendre des notes	
Elève 8 Niveau A	Car je comprend mieux	
Elève 9 Niveau C	J'aimerais un mixte des 2 méthodes c'est à dire un cours normal de temps en temps avec des vidéos , des tp et des exos en îlot car c'est plus variée	Avoir des groupes plus adaptés à notre niveau , car si on se retrouve dans un groupe où il y a deux élèves forts il avance tout seul sans nous concerter et cela ne nous fait pas avancer même si l'on suit on ne comprend pas et ils ne prennent pas le temps de nous expliquer
Elève 10 Niveau C	Les personnes en îlot avec moi qui ont travaillé m'expliquent avec des mots plus clairs que certaines vidéos	
Elève 11 Niveau C	Cours mieux expliqués car plusieurs façons d'apprendre et de comprendre	Je ne savais pas quoi répondre sur la partie du plan de travail car je l'ai perdu donc pas d'avis sur ce sujet
Elève 12 Niveau A	Car on a moins de devoirs et on comprend mieux avec des vidéos	
Elève 14 Niveau A+	Je préfère la méthode avec les vidéos et les exercices en classe parce que c'est plus interactif mais j'aime quand même avoir un cours avant les exercices expliqués par le prof pour avoir un support papier de cours. Pour la révision c'est beaucoup mieux.	Votre méthode d'apprentissage est très bien, elle me convient bien. Vos cours en vidéo plus les petites parties de cours en classe suivies d'exercices en groupes sont très bien. Vous devriez faire plus de défis comme on a déjà fait, je trouve ça intéressant surtout lorsqu'on est en groupe de niveau car ceux qui comprennent peuvent avancer et ceux en

		difficulté peuvent vous demander de l'aide. Vous devriez prendre ce même principe pour les îlots de travail ça serait encore plus intéressant.
Elève 17 Niveau A+	parce que les vidéos sont utiles	
Elève 18 Niveau B	Car en îlot mes camarades peuvent m'expliquer	et je comprends plus facilement les vidéos
Elève 19 Niveau C	je préfère cette méthode car j'apprends mieux visuellement et souvent dans les vidéos il y a des schémas qui m'aident à mieux comprendre	les îlots sont intéressants mais les personnes qui sont fortes en physique, nous expliquent mais, nous n'arrivons pas toujours à suivre car ils avancent rapidement sur les exercices
Elève 20 Niveau D	C'est assez pratique de savoir de quoi nous allons parler du prochain cours.	
Elève 21 Niveau D	J'aime voir des vidéos avant le cours pour bien commencer à chaque séance	
Elève 23 Niveau D	Les vidéos avant le cours sont expliquées avec des termes simples, faciles à comprendre, et même si on a pas compris, le professeur peut répondre à nos questions une fois en classe.	
Elève 24 Niveau D	C'est plus intéressant et ça permet de travailler à la fois à la maison et en classe	
Elève 25 Niveau D	Cela permet de mieux comprendre certaines choses dont je n'avais pas compris au cours d'avant.	
Elève 27 Niveau A+	Cela permet de mieux comprendre le cours grâce au vidéo.	
Elève 28 Niveau A+	Les vidéos permettent de voir les notions à l'avance et de comprendre ainsi plus rapidement le cours magistral. Les exercices en îlots permettent de comprendre et d'appliquer les connaissances vues en classe et sur les vidéos. De plus ces exercices permettent aux élèves qui n'ont pas compris de progresser et de comprendre le cours.	
Elève 29 Niveau C	La vidéo peut être revue plusieurs fois si je ne comprend pas et les exercices en îlots sont aussi utiles pour trouver des astuces que nos camarades ont trouvées pour mieux comprendre le cours. Cela est donc une manière plus appropriée pour comprendre le cours	Lors d'exercice maison je demande à X élève au lycée Monge en CPGE TSI pour m'aider lorsqu'il vient à la maison cela me permet aussi de comprendre le cours avec un autre angle de vue
Elève 30 Niveau D	Je ne comprends rien lors des cours magistraux	
Elève 31 Niveau A+	Je pense qu'il est quand même important de revoir les parties importantes du cours. Je trouve l'idée des vidéos très intéressante car personnellement j'ai besoin de calme pour comprendre et à la maison c'est plus facile. en ce qui concerne les exercices je pense que les travaux de groupes sont utiles si tout le monde participe.	
Elève 32 Niveau A	Les autres élèves m'aident à comprendre	
Elève 33 Niveau C	Cela permet d'avoir plusieurs façons d'apprendre et de revoir si des notions ne sont pas claires, et mettre en pratique les compétences acquises	
Elève 34 Niveau A+	j'aime bien les vidéos je comprends mieux	
Elève 35 Niveau A	Cela permet une meilleure compréhension du cours avec les vidéos	

Elève 36 Niveau B	Les vidéos me permettent de comprendre le cours avant qu'il commence , j'ai plus de temps a la maison pour réfléchir sur quoi on va travailler et les exercices en îlots sont utiles seulement quand ils sont bien formés	Les îlots ne sont pas très bien formés.
Elève 38 Niveau B	Les vidéos à la maison permettent d'arriver en cours avec déjà un certain nombres de connaissances et les îlots permettent d'être aidé en cas de difficultés mais il est mieux de faire des îlots avec des élèves du même niveau car on avance dans les exercices ensemble alors que si il y a des différences de niveau les plus forts avance et les moins forts recopient et certaines fois ne se servent pas de ces îlots pour pratiquer et ne progressent pas...	
Elève 40 Niveau C	Il y a plus de collaboration et puis tout le monde s'y met généralement donc on progresse plus facilement et tous ensemble.	
Elève 41 Niveau C	Le fait d'être à la maison permet de bien se concentrer sur les explications de la vidéo et de réécouter la vidéo si besoin.	
Elève 42 Niveau B	Car en îlot les camarades peuvent m'expliquer ce que je n'ai pas compris mais un cours magistral en classe permet d'éclaircir certaine chose sur le cours. Les vidéos me permettent e savoir à quoi s'attendre en cours	
Elève 43 Niveau B	J'y trouve plus intéressant	
Elève 44 Niveau B	Parce que je comprends mieux avec la vidéo	J'aime bien les séances en îlot mais je n'arrive pas à réfléchir à cause du bruit
Elève 45 Niveau A	Les vidéos et les exercices en îlot sont bien mais très peu travaillent sérieusement et perturbe donc le reste du groupe !	Prévenez quand il y a autant de questions, j'ai été surpris.
Elève 46 Niveau D	Regarder une vidéo avec un cours m aide à comprendre se que je vais faire en cours	
Elève 47 Niveau D	Car déjà j'ai une mémoire oditive donc les cour écrit au tableau me sons pas très utile que les exercice ou ducoup je discute dessus avec les autre ou quand la prof m'explique c beaucoup mieu et pareille pour les video	
Elève 48 Niveau B	les vidéos nous donne une avant première du chapitre	
Elève 49 Niveau C	Cela nous apprend à être autonome et savoir se gérer sois même. De plus, notre génération est d'avantage sur les smartphones, tablettes, etc... Je trouve ça plus ludique d'apprendre avec les outils des jeunes.	
Elève 50 Niveau A+	Il faut : Une vidéo avant pour avoir une idée du sujet Un cour magistral Des exos de groupes avec le prof Exos à la maisons	
Elève 51 Niveau D	Lorsque l'ont est en îlots sa nous permets d'echanger avec nos camarades pour mieux comprendre ainsi que vous pour que vous nous expliquiez , alors que quand on est en cours on a pas trop compris on ne leve pas la main pour ne pas interrompre le cours pour qu'il avance et quand on rentre chez nous avec des exercices on ne comprend pas . Votre 2eme méthode est là meilleur pour la plupart des élèves de certes classe je pense .	
Elève 52 Niveau A+	Plus efficace, plus d'entraînement et de pratique	Mes réponses ne sont peut être pas celles de la majorité, ne pas prendre en compte les réponses totalement décalés !

Elève 54 Niveau A+	Les îlots aident à mieux comprendre et les vidéos permettent de se préparer au cours. Cependant un cours détaillé du prof est très utile.
Elève 55 Niveau B	Car je comprends mieux avec vidéo
Elève 56 Niveau A+	Les vidéos pour avoir quelques connaissances avant le cours... Et le îlots pour faire des exercices que je ne ferai probablement pas chez moi (entraide avec X utile aussi)

- **Commentaire des élèves préférant une méthode sans vidéos mais avec des exercices à résoudre en îlots, en classe :**

Elève 62 Niveau D	j'aime pas les vidéos parce que ça prend plus de temps à la maison est on a pas tous le temps à la maison	mais j'aime bien travailler en îlots parce que ça implique tout le monde et après les cours on peut retravailler ensemble
Elève 63 Niveau B	je trouve cela intéressant d'approfondir les connaissances à la maison mais c'est aussi bien de continuer le cours "magistral" pour pouvoir poser directement les questions lorsque nous ne comprenons pas.	J'aime bien cette nouvelle méthode :)
Elève 64 Niveau C	Cours magistral c'est bien quand je suis bien concentré et exercices permet de m'entraîner Et m'améliorer	Je ne comprends pas les vidéos la plupart du temps c'est pas assez accrocheur
Elève 65 Niveau A+	Un prof est mieux qu'une vidéo	
Elève 66 Niveau A+	Vidéo utiles que pour TP, en classe je n'en vois pas la nécessité	Les îlots sont pour moi bénéfiques, je peux expliquer plus facilement à d'autres élèves comment faire les exercices, pourquoi cette formule la... Les vidéos permettent de gagner du temps pour les TP cela est plutôt positif aussi

Année universitaire 2017-2018

DU Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Second degré

Parcours : Sciences Physiques et chimiques

Titre de l'écrit scientifique réflexif : Classe inversée en Sciences Physiques et chimiques : inversion spatio-temporelle au profit de la différenciation

Auteur : REY Nathalie

Résumé : Le métier d'enseignant a la particularité de nous faire prendre du recul sur nos méthodes employées auprès de nos élèves. Dans ce but, ce mémoire vise à montrer que la classe inversée est un levier pour différencier son enseignement au sein d'un groupe. De cette problématique, trois hypothèses en découlent : la phase institutionnelle de cours en classe inversée est réduite en temps, les élèves adhèrent à cette méthode et enfin, une différenciation est possible suivant plusieurs dispositifs. Le cadre théorique est une revue de la littérature montrant les raisons d'inverser sa classe, pourquoi travailler en groupe et comment différencier son enseignement. Le cadre méthodologique présente les phases ayant mené à la séquence expérimentale en classe inversée. Le recueil des données a été effectué par un questionnaire. Les résultats montrent que la phase institutionnelle de cours peut-être réduite, dégageant du temps pour les exercices. Ils montrent une forte adhésion des élèves pour la classe inversée (vidéo et îlots) et que l'on peut différencier son enseignement grâce aux îlots hétérogènes, homogènes, notamment lors d'une résolution de problème à l'aide de « coups de pouce », en mettant en place un plan de travail guidant l'élève tout au long de la séquence.

Mots clés : physique/chimie – seconde générale – îlots hétérogènes – îlots homogènes – résolution de problème

Summary : Being a teacher has the particularity to make us take a step back on our methods used with our students. For this purpose, this thesis aims to show that the flipped classroom is a leverage to differentiate its teaching within a group. From this problematic, three hypotheses can be made: the institutional phase of classes in the flipped classroom is reduced in time, the students agree with this method and finally a differentiation following several plans is possible. The theoretical framework is a review of the literature demonstrating the benefits to flip his class, to work in a group and how to differentiate his teaching. The methodological framework presents the phases that led to the flipped class experimental sequence. Data collection was done by a questionnaire. The results show that the institutional phase of lessons can be reduced, giving time for the exercises, they show a strong support of the students for the flipped class (video and Group Work Organisation) and that we can easily differentiate our teaching using the heterogeneous or homogeneous Group Work Organisation as support, in particular by giving a hand to solve a problem, by setting up a work plan guiding the student throughout the sequence.

Key words : physics / chemistry - second general - heterogeneous small work groups - homogeneous small work groups - problem solving