

Haute Ecole Pédagogique Fribourg

---

# Impact du dispositif de la classe inversée sur l'engagement dans l'apprentissage d'élèves au cycle 2.

## Etude exploratoire

---

Travail effectué sous la supervision de Dr phil. Lionel Alvarez

Mars 2019

Caroline Cotting

## Remerciements

Ce travail n'aurait pas été possible sans l'aide de plusieurs personnes. Ces dernières m'ont soutenue et aidée lors de l'élaboration de mon Travail de Bachelor.

Tout d'abord, je remercie tout particulièrement mon tuteur, Monsieur Lionel Alvarez, pour ses retours constructifs, ses précieux conseils, son soutien, sa disponibilité et son aide apportée tout au long de mon travail.

Ensuite, je tiens à témoigner ma reconnaissance à Sandra Athanassiadis, enseignante ayant accepté de participer à mon projet. Son implication et sa disponibilité m'ont permis d'effectuer mes observations dans sa classe sans aucune difficulté.

De plus, je remercie Sophie Corboz et Cécile Roulin d'avoir contribué à la relecture de mon travail.

Je désire finalement remercier l'expert qui prendra de son temps pour la correction de ce travail.

## Résumé et mots clés

Dans cette recherche exploratoire, l'objectif était d'analyser l'impact du dispositif pédagogique de la classe inversée, d'une part sur le niveau taxonomique des activités proposées en classe, d'autre part sur l'engagement des élèves dans l'apprentissage. Pour cela, une classe de 7H composée de 16 élèves a vécu 4 leçons de mathématiques sur la division euclidienne : 2 à l'aide du dispositif pédagogique de la classe inversée et 2 considérées comme des cours standards. À l'aide d'observations directes et systématiques, l'engagement de 3 élèves sélectionnés de manière aléatoire a été annoté dans une grille adaptée du système de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009). Les résultats ont montré que l'engagement dans l'apprentissage était supérieur durant les leçons de classe inversée, bien qu'il n'ait été pas aussi important chez chaque participant observé. L'enseignante partenaire n'a relevé aucun aspect négatif à la pratique de la classe inversée. Concernant les niveaux taxonomiques, les données ne concordent pas avec les recherches précédentes : la majorité des activités de haut niveau taxonomique ont été effectuées durant les cours standards. Cette étude exploratoire permet donc de décrire l'impact de la classe inversée au degré primaire et montre des résultats ambivalents.

### Mots clés :

- Classe inversée
- Étude exploratoire
- Engagement
- Taxonomie revisitée
- Observations directes et systématiques

# Table des matières

## REMERCIEMENTS

## RÉSUMÉ ET MOTS CLÉS

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2. CLASSE INVERSEE</b>	<b>3</b>
2.1 DÉFINITION DE LA CLASSE INVERSÉE	3
2.2 TROIS NIVEAUX DE CLASSE INVERSÉE	4
2.3 BÉNÉFICES DES CLASSES INVERSÉES, PROPOSÉS DANS LA LITTÉRATURE	5
2.4 LIMITES DES CLASSES INVERSÉES, PROPOSÉES DANS LA LITTÉRATURE	6
2.5 MISE EN ŒUVRE DES CLASSES INVERSÉES	8
<b>3. TAXONOMIE DE BLOOM</b>	<b>11</b>
3.1 DÉFINITION	11
3.2 SIX NIVEAUX TAXONOMIQUES	11
3.3 APPLICATION DE LA TAXONOMIE REVISITÉE EN CLASSE	13
<b>4. ENGAGEMENT DANS L'APPRENTISSAGE</b>	<b>15</b>
4.1 DÉFINITION	15
4.2 MODÈLE TRIDIMENSIONNEL	15
4.3 IMPORTANCE DE L'ENGAGEMENT DANS LE PARCOURS SCOLAIRE	17
4.4 ANALYSER L'ENGAGEMENT DANS L'APPRENTISSAGE	17
<b>5. CLASSE INVERSÉE ET ENGAGEMENT SCOLAIRE</b>	<b>19</b>
5.1 ÉTAT DES RECHERCHES	19
5.2 QUESTION DE RECHERCHE	21
<b>6. METHODOLOGIE DE RECHERCHE</b>	<b>21</b>
6.1 PARTICIPANTS	21
6.1.1 CHOIX DE LA DISCIPLINE SCOLAIRE TRAVAILLÉE DURANT LES OBSERVATIONS	22
6.2 VARIABLE MESURÉE	23
6.3 INTERVENTION	25
6.3.1 AVANT L'OBSERVATION	25
6.3.2 DURANT L'OBSERVATION	27
6.3.3 APRES L'OBSERVATION	28
6.4 OUTIL D'OBSERVATION UTILISÉ	29
6.4.1 DÉVELOPPEMENT DE L'OUTIL	29
6.4.2 UTILISATION DE L'OUTIL	30
<b>7. PRESENTATION DES RESULTATS</b>	<b>30</b>
7.1 QUALITÉ DES DONNÉES RÉCOLTÉES	30



7.1.1 INTERVENTIONS EFFECTIVEMENT REALISEES	31
<b>7.2 ANALYSE DES RÉSULTATS</b>	<b>32</b>
7.2.1 NIVEAU TAXONOMIQUE DES ACTIVITÉS	32
7.2.2 ENGAGEMENT SELON LES 2 CONDITIONS	34
7.2.3 NIVEAU D'ENGAGEMENT ET NIVEAU TAXONOMIQUE SELON LES 2 CONDITIONS	35
<b>7.3 ANALYSE DES RÉSULTATS EN FONCTION DES ÉLÈVES OBSERVÉS</b>	<b>36</b>
7.3.1 ENGAGEMENT L'ÉLÈVE 1	37
7.3.2 ENGAGEMENT DE L'ELEVE 2	38
7.3.3 ENGAGEMENT DE L'ELEVE 3	38
<b>8. INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS</b>	<b>39</b>
<b>8.1 DISCUSSION DE LA RECHERCHE</b>	<b>39</b>
8.1.1 NIVEAU TAXONOMIQUE DES ACTIVITÉS	39
8.1.2 ENGAGEMENT SELON LES 2 CONDITIONS	40
8.1.3 ENGAGEMENT EN FONCTION DES 3 ÉLÈVES OBSERVÉS	42
<b>8.2 FORCES ET LIMITES DE L'ÉTUDE</b>	<b>43</b>
8.2.1 FORCES DE LA RECHERCHE	43
8.2.2 LIMITES DE LA RECHERCHE	43
<b>8.3 SIGNIFICATION PRATIQUE DES RÉSULTATS</b>	<b>44</b>
<b>9. CONCLUSION</b>	<b>46</b>
<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>49</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE I : MARCHÉ À SUIVRE POUR LE PREMIER DEVOIR DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXE II : MARCHÉ À SUIVRE POUR LE DEUXIÈME DEVOIR DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXE III : ANCIENNE GRILLE D'OBSERVATION</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXE IV : GRILLE D'OBSERVATION AMÉLIORÉE SUITE AUX ENTRAÎNEMENTS</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXE V : CANEVAS LEÇON 1 – PREMIÈRE LEÇON AVEC LE DISPOSITIF DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE VI : CANEVAS LEÇON 2 – PREMIÈRE LEÇON STANDARD</b>	<b>63</b>
<b>ANNEXE VII : CANEVAS LEÇON 3 – DEUXIÈME LEÇON AVEC LE DISPOSITIF DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>64</b>
<b>ANNEXE VIII : CANEVAS LEÇON 4 – DEUXIÈME LEÇON STANDARD</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXE IX ET X: DEVOIRS DONNÉS AVANT LE PREMIER ET LE DEUXIÈME COURS DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>66</b>
<b>ANNEXE XI : FEUILLE DONNÉE AU DÉBUT DU PREMIER COURS DE LA CLASSE INVERSÉ</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXE XII : FEUILLE DONNÉE AU DÉBUT DU DEUXIÈME COURS DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXE XIII : GRILLE D'OBSERVATION DE LA PREMIÈRE LEÇON DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE XIV : GRILLE D'OBSERVATION DE LA PREMIÈRE LEÇON DE LA CLASSE STANDARD</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXE XV : GRILLE D'OBSERVATION DE LA DEUXIÈME LEÇON DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>75</b>
<b>ANNEXE XVI : GRILLE D'OBSERVATION DE LA DEUXIÈME LEÇON DE LA CLASSE STANDARD</b>	<b>78</b>
<b>ANNEXE XVII : ANALYSE DÉTAILLÉE DES NIVEAUX TAXONOMIQUES</b>	<b>81</b>
<b>ANNEXE XVIII : ANALYSE DÉTAILLÉE DES NIVEAUX TAXONOMIQUES POUR LES QUATRE LEÇONS</b>	<b>83</b>
<b>DÉCLARATION SUR L'HONNEUR</b>	<b>84</b>

# 1. Introduction

Ces dernières années, la consommation du média vidéo en ligne a explosé (Snelson & Elison-Bowers, 2009). Cet accroissement est notamment dû à la naissance, en 2005, de la plateforme de partage de vidéos « Youtube ». En effet, en s'intéressant uniquement à cette dernière, plus de 180 heures de visionnage sont quotidiennement référencées dans le monde (Youtube, 2018). Il est utile de préciser que cette affirmation ne concerne pas que des adultes : les enfants et adolescents utilisent également ce média à la maison (Projet Tomorrow, 2010). Si son utilisation à des fins personnelles n'est plus contestable, son potentiel éducatif est néanmoins fondamental. Une étude Delphi, ayant pour but de déterminer les domaines nécessitant de nouvelles études dans le domaine des technologies, a d'ailleurs classé l'enseignement et l'apprentissage à l'aide du média vidéo en deuxième position (Snelson, Rice & Wyzard, 2012). Il est donc essentiel de poursuivre la recherche à ce sujet.

L'une des méthodes en vogue depuis une quinzaine d'années est la classe inversée (Stickel & Liu, 2015). Celle-ci exploite généralement le média vidéo. Son attrait a connu une nette augmentation dans les années 2015 et 2016, notamment grâce aux améliorations sur le plan technologique (Akçayir & Akçayir, 2018). La classe inversée propose de déplacer la partie magistrale du cours à la maison sous forme de capsules vidéos et d'effectuer en classe des activités généralement données en devoirs (Lage, Platt & Treglia, 2000). Dans ce travail de recherche, la mise en œuvre, les bénéfices et les limites de la classe inversée sont thématiques à l'aide d'apports théoriques et d'une investigation empirique, afin de se faire une idée globale de son application en classe primaire.

Cette recherche se focalise sur 2 des aspects « a priori » bénéfiques du dispositif de la classe inversée. Il s'agit des niveaux taxonomiques des activités ainsi que de l'engagement des élèves dans l'apprentissage. La première notion porte sur les 6 niveaux de la taxonomie revisitée d'Anderson et al. (2001) ainsi que sur ses modifications lors de l'instauration de la classe inversée. En effet, le dispositif permettrait de favoriser les activités de haut niveau taxonomique en classe. Quant à la deuxième notion (l'engagement scolaire), il est nécessaire de la définir, d'en

découvrir les composantes, l'importance dans le parcours scolaire et les différentes manières de l'analyser.

En partant de ces constatations, l'impact de la classe inversée sur l'engagement dans l'apprentissage et sur les niveaux taxonomiques des activités a été étudié lors d'un enseignement de mathématiques au cycle 2. Cette étude exploratoire a été menée afin de répondre à la problématique de la classe inversée au primaire. Pour cela, une classe de 7H a vécu 4 leçons co-construites avec l'enseignante, dont 2 à l'aide du dispositif pédagogique de la classe inversée et 2 considérées comme des cours standards. Durant celles-ci, l'engagement de 3 élèves sélectionnés de manière aléatoire a été analysé à l'aide d'observations directes et systématiques de type « partial interval recording ». Elles ont permis de déterminer si le comportement analysé était présent chez un élève en particulier durant un intervalle de temps défini à l'avance. Afin d'opérationnaliser au mieux les comportements observés, les grilles utilisées étaient adaptées du système de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

Suite à la présentation de la variable indépendante – classe inversée – et des 2 variables dépendantes – niveau taxonomique des activités et engagement dans l'apprentissage –, les données récoltées à l'aide des observations ont été analysées et mises en relation avec les hypothèses de départ.

## 2. Classe inversée

Le champ théorique présenté ci-dessous se réfère majoritairement à des études et des lectures concernant l'enseignement supérieur. C'est dans cette tranche d'âge que la plupart des recherches ont été menées. Cependant, elles sont tout autant pertinentes pour le degré primaire et permettent d'avoir une vue d'ensemble de ce concept.

### 2.1 Définition de la classe inversée

Un apprenant aimerait savoir ce qu'est la multiplication en colonne, concept auquel son grand frère ne cesse de faire référence à table. Il tombe finalement sur une vidéo « Youtube » lui expliquant cette méthode. Ce type de situations soulève une question pertinente chez Bergmann et Sams (2016) : « Comment enseignons nous quand nos élèves ont déjà accès à un énorme panel d'information [ou de vidéos pouvant expliquer ces concepts] ? » (p.11).

Comme l'ont défini Bishop et Verleger (2013), la classe inversée est une approche pédagogique comprenant 2 composantes clés. La première concerne la formation autonome et à distance durant laquelle la notion du cours est mise à disposition des apprenants. Au cours de cette phase préalable à celle animée par l'enseignant, différentes ressources et tâches à réaliser peuvent être proposées comme support à l'apprentissage : un texte à lire, par exemple. Il n'est de loin pas le seul support exploitable. Grâce à l'essor du numérique, il est également possible de visionner des capsules vidéo. Celles-ci peuvent comprendre une explication de l'enseignant filmée ou un diaporama vidéo commenté à l'aide d'une voix off (Le Jeune, 2016). La deuxième composante se focalise sur le temps en classe utilisé pour travailler les concepts préalablement étudiés à l'aide de projets d'équipe, d'échanges avec l'enseignant et entre pairs ou encore d'activités impliquant des processus de plus haut niveau cognitif (Bergmann & Sams, 2016). En d'autres termes, cette méthode a pour but de libérer du temps en classe. La partie magistrale du cours est reportée à la maison afin que l'enseignant puisse effectuer des activités généralement données en devoirs (Lage, Platt & Treglia, 2000).

L'engouement et l'intérêt pour cette nouvelle conception de l'enseignement datent de

2011. Cette année-là, Salman Khan, fondateur de la Khan Academy, présente cet outil d'apprentissage déjà expérimenté par d'autres chercheurs, lors d'une conférence de Technology, Entertainment and Design (TED, 2011). Son histoire débute lorsque sa cousine lui demande de l'aide à distance pour ses leçons de mathématiques. Pour faciliter la communication, il poste donc sur « Youtube » ses explications soutenues par une tablette graphique. Comme ses vidéos attirent de plus en plus de monde au fil du temps, il se décide de créer une école en ligne sur le même modèle. Son intention est de transmettre l'enseignement qu'il aurait désiré recevoir, loin des cours transmissifs (Khan, 2012).

Finalement, grâce à l'utilisation du multimédia, cette méthode est devenue viable d'un point de vue technique (Stickel & Liu, 2015). En effet, les enseignants ont accès à toutes sortes de ressources en ligne qu'ils peuvent facilement publier et rendre disponibles en dehors du temps de classe (Mason, Shuman & Cook, 2013). Les apprenants ont à disposition une diversité d'outils qui ne se limite pas à leur classe, leur permettant de mieux comprendre certaines notions à la maison et même de les visualiser. Un apprenant a, par exemple, plus de facilités à comprendre ce qu'est un cube en le visionnant en simulation (Ormières & Chalebet, 2008).

## **2.2 Trois niveaux de classe inversée**

Il existe 3 niveaux différents de classe inversée (Lebrun et Lecoq, 2015). La première catégorie correspond au schéma classique, comme celui initialement proposé par 2 enseignants américains de chimie, Bergmann et Sams (2008). Dans ce premier niveau, l'input théorique se fait toujours avant les exercices d'application, que cela soit en classe ou à la maison. Ce dispositif pédagogique démontre qu'un apprentissage est réalisable en dehors de l'école, mais il reste néanmoins proche de l'enseignement traditionnel car c'est en classe que l'apprenant bénéficie d'explications individualisées. En d'autres mots, la théorie est externalisée dans le but de se focaliser sur des activités d'accompagnement des apprentissages (Le Jeune, 2016). Dans le second niveau, c'est à l'apprenant d'aller rechercher des informations sur la notion proposée. A la maison, il ne visionne pas uniquement une vidéo. Il a pour tâche de réaliser une présentation ou alors une activité qu'il pourra par la suite animer en classe. Le dernier niveau est une combinaison des 2 précédents. Au lieu de fonctionner selon les étapes habituelles « avant » et

« pendant la classe », l'enseignement se fait en spirale. Des moments de recherche de sens concernant la notion, d'apport théorique et d'application s'alternent, que cela soit en classe ou en dehors (Lebrun et Lecoq, 2015).

### **2.3 Bénéfices des classes inversées, proposés dans la littérature**

Ce dispositif pédagogique est autant bénéfique pour l'enseignant que pour l'apprenant. Un premier avantage non négligeable est la gestion optimale du temps. L'appropriation des contenus s'effectue à la maison. Ainsi, du temps supplémentaire est libéré en classe afin d'effectuer des activités centrées sur le questionnement (Lo & Hew, 2017). Ces dernières permettent également le développement de compétences telles que la discussion et la collaboration entre pairs (Lage & al., 2000). En classe, l'enseignant commence par consolider avec les apprenants les connaissances de base étudiées en vidéo pour ensuite les aider à progresser dans des activités jugées plus complexes (Tucker, 2012). Le temps libéré permet également de favoriser différentes interactions. De ce fait, la fréquence et la qualité des rapports en classe entre l'enseignant et ses apprenants sont améliorées (Stickel & Liu, 2015).

La diversification des interactions permet une meilleure mémorisation de la matière. Pour le prouver, Stickel et Liu (2015) ont présenté les recherches menées par Sousa (2011). Celles-ci montrent qu'une séance magistrale ne permet de retenir que 5% à 10% du contenu par traitement verbal. Cependant, ce taux augmente fortement lorsqu'il s'agit de mettre en pratique les notions étudiées (75%) ou de l'enseigner à autrui (90%) : des activités typiques de la classe inversée.

L'image négative des devoirs est aussi modifiée. Dans une classe dite « standard », les apprenants rentrent parfois à la maison avec des exercices qu'ils estiment difficiles à effectuer. Plus la difficulté est grande, moins ils y consacrent de temps (Taurisson & Herviou, 2015). De plus, ils n'ont pas toujours accès à un soutien pour pallier ces problèmes. Cela est différent dans une classe inversée : les tâches jugées complexes sont effectuées à l'école, sous la supervision de l'enseignant. L'enfant n'a donc plus à être anxieux (Bergmann & Sams, 2016).

Du point de vue de l'apprenant, les avantages suivants ont été relevés : amélioration de la motivation, de la satisfaction et de l'engagement. Selon Akçayir et Akçayir (2018), la moitié des études menées souligne que ce dispositif pédagogique permet d'améliorer les performances d'apprentissages. Un autre aspect considérable est l'autonomie dont la classe inversée permet de disposer. Les apprenants peuvent apprendre à leur propre rythme, sans se soucier de l'endroit ou du moment (Fulton, 2012). De ce fait, ils sont les acteurs principaux de la planification de leurs propres apprentissages (Teo, Tan, Yan, Teo & Yeo, 2014). L'accès continu aux vidéos en ligne donne à l'apprenant la possibilité de revoir les notions les plus difficiles ou même de stopper la vidéo donnant trop d'informations à assimiler à la fois, action impossible avec le discours d'un enseignant (Bhagat, Chang & Chang, 2016). Les apprenants ont la possibilité d'être plus autonomes (Lo & Hew, 2017) et ne ressentent pas de stigmatisation de leurs camarades en gérant leurs apprentissages à leur guise (Khan, 2012). Ils arrivent préparés en classe et bénéficient d'une meilleure compréhension du cours car ils ont eu le temps d'assimiler la matière à leur manière (Chao, Chen & Chuang, 2015, cité dans Lo & Hew, 2017). Cette préparation ludique en amont leur permet également de se sentir plus rassurés et plus motivés par la suite (Teo & al., 2014). De plus, cette approche permet un transfert des responsabilités de l'enseignant à l'apprenant: les ressources sont à disposition et c'est à lui de prendre l'initiative de les consulter. L'apprenant apprend donc à réfléchir non seulement à l'école, mais également en dehors de celle-ci (Bergmann & Sams, 2012).

Outre l'enseignant et les apprenants, l'implication des parents est également modifiée. En effet, ceux-ci peuvent suivre les leçons visionnées par leur enfant à la maison et leur fournir de l'aide lorsque cela est nécessaire (Bergmann & Sams, 2016). Ils ont un contrôle sur leurs apprentissages.

## **2.4 Limites des classes inversées, proposées dans la littérature**

Malgré l'engouement autour de cette méthode, celle-ci a tout de même des limites. Il semble primordial que les vidéos proposées préparent de manière optimale les apprenants aux cours. Cela nécessite de prendre le temps de sélectionner une vidéo adaptée ou alors de créer son propre matériel de toutes pièces (Herreid & Schiller,

2013). Si la deuxième option est choisie, l'enseignant doit fortement s'impliquer et mettre à disposition beaucoup de son temps pour s'approprier le nouveau dispositif pédagogique (Lo & Hew, 2017). En effet, il doit acheter du matériel pour ses vidéos, apprendre à utiliser les outils permettant de les créer et réorganiser ses leçons (Bergmann & Sams, 2016). L'accessibilité des vidéos est également à prendre en compte afin que les apprenants puissent facilement visionner le contenu à la maison. De plus, une autre barrière technologique peut freiner la mise en œuvre de cette méthode : pour avoir accès au contenu, les apprenants doivent posséder un ordinateur ou autre objet technologique ainsi qu'une connexion Internet. Si ce n'est pas le cas, l'enseignant doit trouver une solution pour que chaque apprenant ait les mêmes chances d'apprentissage (Ullman, 2013, cité dans Mazur, Brown & Jacobsen, 2015). Il est aussi possible que les apprenants arrivent en classe sans avoir effectué le travail demandé à la maison (Bristol, 2014). Cela peut être dû au fait qu'ils réagissent négativement à l'introduction d'une nouvelle approche pédagogique (Herreid & Schiller, 2013), qu'ils n'aient pas planifié un moment pour effectuer les devoirs ou alors qu'ils n'arrivent simplement pas à être aussi attentifs et disciplinés à la maison qu'à l'école (Foertsch, Moses, Strikwerda & Litzkow, 2002). Ces éléments sont liés au changement de posture de l'apprenant. En effet, en prenant un rôle actif, il bouleverse ses habitudes et peut avoir besoin d'un soutien temporaire. Certains apprenants sont, par exemple, gênés par l'impossibilité d'avoir une aide directe de l'enseignant. Ils se voient obligés de prendre en notes leurs incertitudes pour en parler ultérieurement (Akçayir et Akçayir, 2018). Ceci peut ensuite leur poser problème en classe car ils n'auront pas développé les compétences nécessaires pour résoudre les exercices proposés (Mason & al., 2013). Il semble donc nécessaire que la vidéo engage les apprenants dans la tâche et les rende actifs, sans quoi ils ne prendront même pas la peine de s'interroger et de vérifier s'ils ont réellement compris la matière. L'enseignant peut, par exemple, les aider en leur exprimant clairement ses attentes ou la marche à suivre. Il faut aussi, de préférence, prendre en compte le fait que certains apprenants ne sont pas à l'aise avec ce mode d'apprentissage. Par exemple, certains ont tendance à être facilement distraits durant le visionnage (Mazur & al., 2015).



## **2.5 Mise en œuvre des classes inversées**

Pour que le concept de la classe inversée soit utilisé à bon escient, certains facteurs doivent être respectés. Pour débiter, l'enseignant peut présenter les enjeux et les différentes étapes de ce dispositif pédagogique afin de motiver les apprenants à acquérir de nouvelles techniques d'apprentissage (Mazur & al., 2015). En effet, il semble important que ces derniers prennent conscience de leur responsabilité dans leur compréhension et dans leur devoir de s'adapter aux exigences, tout en étant sous la supervision de l'enseignant. Pour faciliter cette introduction, une démonstration de la manière de travailler et d'étudier, que cela soit à la maison ou à l'école, peut être faite (Lo & Hew, 2017). Du côté des devoirs, un délai assez long est nécessaire afin qu'ils aient le temps d'effectuer le travail demandé. En résumé, l'enseignant est donc un guide qui a pour rôle de leur faire saisir les enjeux réels du contenu (Bergmann & Sams, 2012). Du côté des parents, il est préférable de les tenir au courant de ce changement. En effet, en saisissant l'objectif de cette méthode, ils sont plus à même d'aider leurs enfants par la suite (Bergmann & Sams, 2016).

Pour soutenir les apprenants dans leur travail à la maison, les vidéos proposées peuvent être accompagnées d'instructions claires leur permettant d'être les plus actifs possible durant la tâche et, ainsi, d'arriver prêts aux cours présentiels (Snyder, Paska & Besozzi, 2014). Regarder une vidéo semble être au premier abord une activité passive : il serait préférable de créer de l'interactivité. Cela peut se traduire par une simple prise de note ou la mise à disposition d'un questionnaire en ligne (Lai & Hwang, 2016). En ajoutant ce type d'exercices, l'enseignant peut avoir une vision globale de l'avancée de ses apprenants en observant les fautes récurrentes ou en découvrant le nombre de personnes visionnant réellement la vidéo (Bergmann & Sams, 2016). Ceci peut lui permettre par la suite de différencier son enseignement (Bergmann & Sams, 2012), de donner un feed-back constructif et de proposer des remédiations personnalisées (Bergmann & Sams, 2008). Par exemple, un apprenant ayant plus de difficultés aura une vidéo différente à visionner en devoirs (Bergmann & Sams, 2016). Cette personnalisation lui permet d'avoir un meilleur contrôle de ses expériences d'apprentissage (McLoughlin & Lee, 2008), mais également d'améliorer sa compréhension de la matière (Clark, 2015). Un autre aspect sur lequel insister au sujet des devoirs est son utilité. En effet, il semble important d'informer les apprenants qu'assister aux cours sans avoir effectué la tâche demandée leur sera

défavorable (Stickel & Liu, 2015).

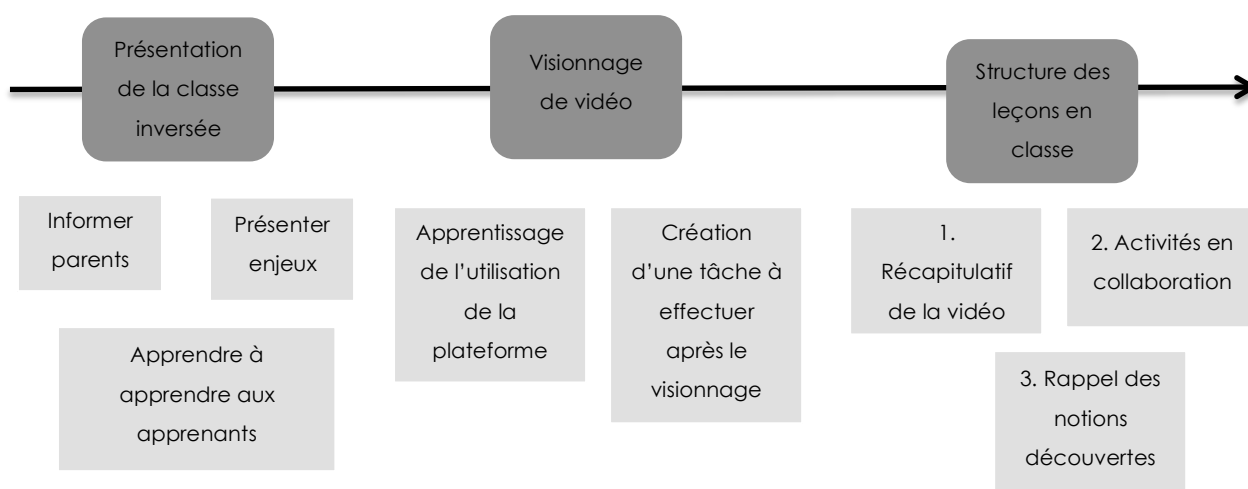
Concernant les vidéos conçues, il est nécessaire qu'elles soient parfaitement adaptées aux leçons effectuées par la suite en classe. Cela nécessite une grande implication de la part de l'enseignant (Milman, 2014). Un exemple de critère à ne pas négliger est le temps de visionnage : un enfant ne peut se concentrer sur le contenu d'une vidéo éducative que durant 6 minutes en moyenne (Guo, Kim & Rubin, 2014, cité dans, Lo & Hew, 2017). Pour Mason et al. (2013), la recommandation est plus large : les vidéos ne devraient pas être plus longues que 20 minutes. C'est donc à l'enseignant de veiller à la longueur des vidéos qu'il présente. Cependant, il n'est pas obligatoire de créer du contenu : un média déjà en ligne peut être utilisé (Tucker, 2012).

Il est également primordial de prendre le temps d'expliquer le fonctionnement de la plateforme hébergeant les vidéos avant de laisser les apprenants les visionner individuellement. Contrairement aux idées reçues, ils ne savent pas naturellement comment travailler avec cet outil multimédia. De plus, plus les apprenants connaissent l'outil, plus ils peuvent l'utiliser de manière optimale, par exemple en changeant la vitesse de lecture d'une vidéo allant trop vite (Bergmann & Sams, 2016).

En classe, la structure des leçons est tout aussi importante. En premier lieu, l'ouverture peut contenir un bref récapitulatif de la vidéo ainsi qu'un temps pour répondre aux questions (Lage & al., 2000). Puis, les activités sont centrées sur les apprenants. Celles-ci comportent des exercices favorisant la participation, comme par exemple des tâches collaboratives (Armbruster, Patel, Johnson & Weiss, 2009). À noter que l'accroissement des rapports entre apprenants et enseignant est un point clé de cette méthode. Durant les travaux, les apprenants mobilisent les notions apprises en amont tout en résolvant des problèmes de plus en plus complexes (Lai & Hwang, 2016). Finalement, en clôture, l'enseignant peut par exemple demander aux groupes de se remémorer ce qu'ils ont appris (Lage & al., 2000) ou alors il peut lui-même le faire tout en donnant des informations pour la leçon suivante.

Concernant l'enseignant, son rôle est de guider les apprenants dans leur travail tout en les encourageant sous forme de feedback individuel (Sesen & Tarhan, 2011). Il

devient dès lors un concepteur de projets, une personne ressource qui accompagne les groupes, mais également un soutien permettant de réorienter les apprenants en difficulté. Ceci induit une capacité à lâcher-prise car tout ne peut être prédit et planifié. Le temps en classe n'est donc pas utilisé pour présenter à nouveau la vidéo, mais plutôt pour aider les apprenants à valider les concepts acquis, développer leurs habiletés et effectuer des situations nouvelles à l'aide de leurs connaissances (Desparois & Lambert, 2014). La figure 1 présente de manière synthétique la temporalité inhérente aux classes inversées.



*Figure 1 : étapes d'organisation pour la mise en œuvre de classes inversées*

En résumé, la classe inversée semble être bénéfique aux apprenants en facilitant leur engagement dans des tâches complexes dépassant l'écoute et la perception de contenus enseignés. Malgré les défis pédago-numériques qui lui sont propres, ce dispositif pédagogique se montre viable en plaçant l'apprenant au centre de ses apprentissages (Le Jeune, 2016).

### 3. Taxonomie de Bloom

La taxonomie de Bloom a un étroit lien avec le dispositif de la classe inversée. Il est pertinent de se pencher sur sa signification et son application en classe afin d'en saisir l'utilité et les bénéfices.

#### 3.1 Définition

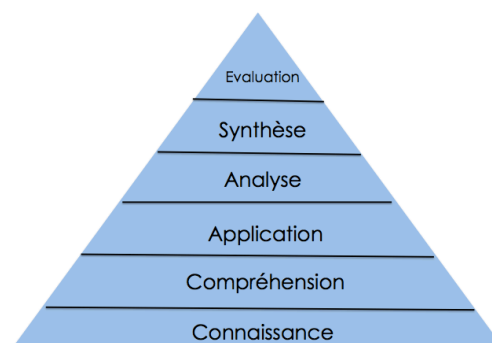
Dans les années 50, Benjamin Bloom crée un modèle pédagogique permettant de classer les apprentissages cognitifs selon leur complexité. Cette taxonomie comprend 6 niveaux hiérarchiques allant de la simple restitution à des opérations plus complexes. À chacun de ces niveaux correspondent des opérations typiques. Selon Bloom, cet outil de mesure permet d'adopter un langage commun au sujet des objectifs d'apprentissages permettant de faciliter la communication (Krathwohl, 2002).

#### 3.2 Six niveaux taxonomiques

Les 6 niveaux hiérarchiques du domaine cognitif sont les suivants : connaissance, compréhension, application, analyse, synthèse et évaluation. Ces catégories sont ordonnées du simple au complexe, du concret à l'abstrait et du plus bas niveau cognitif au plus élevé (Krathwohl, 2002).

Dans la première catégorie, l'apprenant est capable de se souvenir d'une notion antérieurement présentée. Cela implique, par exemple, de citer ou de répéter l'information désirée. Le niveau de « connaissance » est l'apprentissage du plus bas niveau cognitif. Pour opérationnaliser ce type d'objectif, divers verbes peuvent être utilisés : définir, décrire, identifier, lister, nommer ou encore sélectionner. Le deuxième niveau est celui de la « compréhension ». Il concerne l'habileté à saisir le sens d'une notion donnée. Afin de démontrer sa compréhension, l'apprenant peut reformuler à l'aide de ses propres mots ce qu'il a saisi ou donner un exemple. Les verbes introduisant un objectif de ce niveau peuvent être l'un des suivants : distinguer, expliquer, généraliser, paraphraser, réécrire ou encore résumer. « L'application », troisième niveau de la taxonomie de Bloom, concerne la capacité à utiliser la notion étudiée dans une situation concrète et nouvelle. L'apprenant

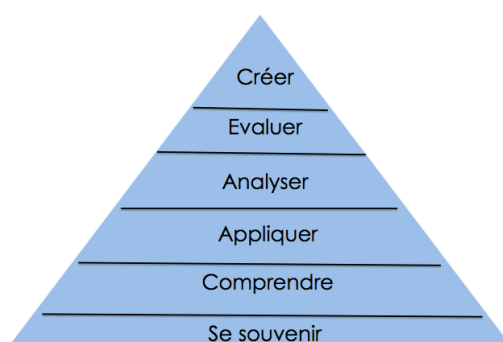
effectue, par exemple, un exercice après avoir découvert une règle ou une méthode. Il répond dans ce cas à un objectif du type : démontrer, modifier, produire, présenter, résoudre ou utiliser. Puis, la catégorie arrivant en quatrième position est « l'analyse ». L'apprenant est capable de décomposer la notion en plusieurs composantes afin d'observer et d'analyser les relations entre ces différentes parties. La comparaison entre diverses idées ou concepts est au centre de ce niveau. Les objectifs correspondant à cette catégorie comportent des verbes tels que différencier, discriminer, identifier, illustrer ou encore inférer. Le cinquième niveau, « la synthèse », demande à l'apprenant d'être capable de combiner des éléments connus avec un nouveau contenu. Il doit catégoriser, composer, créer, modifier, organiser ou encore adapter ses connaissances à une nouvelle notion. « L'évaluation » arrive en dernière position. Il s'agit de la capacité à juger de la valeur d'une notion à l'aide de critères. Cet apprentissage est le plus élevé cognitivement car l'apprenant doit utiliser des éléments de toutes les autres catégories de la taxonomie pour y parvenir. Un objectif opérationnel provenant de ce niveau demande à l'apprenant de comparer, critiquer, justifier, interpréter ou encore de supporter une notion (Städeli & Obrist, 2013). La figure 2 permet une visualisation des 6 niveaux hiérarchiques de la taxonomie de Bloom.



*Figure 2 : pyramide schématisant les six niveaux de la taxonomie de Bloom*

Par la suite, Anderson et al. (2001) présentent une révision de cette taxonomie. Dans la nouvelle version, la catégorisation en 6 niveaux hiérarchiques du processus cognitif de Bloom est reprise. Cependant, quelques changements sont effectués. Premièrement, les noms initiaux sont modifiés en verbes : se souvenir, comprendre, appliquer, analyser, évaluer et créer. Deuxièmement, 2 catégories sont échangées. Il s'agit de la synthèse, renommée « créer », qui échange sa place avec « évaluer ».

Troisièmement, la hiérarchie n'est plus aussi rigide. En effet, il n'est pas nécessaire d'avoir atteint le niveau inférieur pour accomplir un objectif d'une certaine catégorie. Finalement, une deuxième dimension est insérée dans le processus cognitif, donc aux 6 niveaux de la taxonomie. Il s'agit des 4 différents types de connaissance qui sont les savoirs factuel, conceptuel, procédural et métacognitif. Ces derniers permettent de préciser l'objectif réellement visé dans le niveau désigné (Krathwohl, 2002). La figure 3 permet une visualisation de la révision d'Anderson et Krathwohl.



*Figure 3 : taxonomie revisitée d'Anderson et Krathwohl*

### **3.3 Application de la taxonomie revisitée en classe**

Il est possible de distinguer 3 étapes dans le processus d'apprentissage cognitif en lien avec la taxonomie présentée (Desparois & Lambert, 2014). En premier lieu figurent les apprentissages de base représentés par les acquisitions de connaissances et d'habiletés nécessaires au développement d'une compétence. En d'autres mots, il s'agit des catégories « se souvenir » et « comprendre » de la taxonomie revisitée d'Anderson et al. (2001). En utilisant ces mêmes connaissances pour résoudre des situations problèmes de plus en plus complexes, l'apprenant se situe dans la deuxième catégorie qui est l'intégration et l'entraînement de l'apprentissage. Du côté de la taxonomie, ce sont les niveaux « appliquer » et « analyser » qui sont concernés. Finalement, il y a transfert car l'apprenant est capable d'utiliser ses acquis pour traiter de situations nouvelles. Il peut donc « évaluer », mais également « créer ».

Selon Stickel et Liu (2015), la première étape s'effectue généralement en classe. Les apprenants découvrent une nouvelle notion en écoutant les diverses explications de

l'enseignant et acquièrent ainsi des habiletés. Quant aux étapes d'application et de transfert, elles sont parfois données sous forme de devoirs à effectuer à la maison. Ce scénario pose problème à l'apprenant car il est laissé face à lui-même pour les étapes les plus complexes (Desparois & Lambert, 2014). En effet, c'est en appliquant la théorie lors d'exercices pratiques que diverses questions ou interrogations peuvent émerger. Cependant, comme l'enseignant n'est pas physiquement présent pour y répondre, il est possible qu'il en fasse abstraction sans pour autant avoir résolu son blocage (Foertsch & al., 2002). C'est d'ailleurs ces mêmes étapes de haut niveau cognitif qui sont finalement évaluées pour attester de sa compréhension de la matière.

Dufour (2014) compare les changements de la classe inversée avec le modèle expliqué ci-dessus: « c'est donner à faire à la maison, en autonomie, les activités de bas niveau cognitif pour privilégier en classe le travail collaboratif et les tâches d'apprentissage de haut niveau cognitif, en mettant les élèves en activité » (p.44). En d'autres mots, les apprenants découvrent premièrement une nouvelle notion à la maison à l'aide d'une capsule vidéo. Ce devoir est considéré comme une activité de bas niveau cognitif car il s'agit de « se souvenir » et de « comprendre » la théorie présentée, soit les 2 premières catégories de la taxonomie revisitée d'Anderson et al. (2001). Puis, en classe, les apprenants arrivent préparés à effectuer des activités plus complexes car ils ont bénéficié de temps pour assimiler la matière à la maison. Des exercices de haut niveau cognitif tels que l'application ou les situations de transfert peuvent donc être proposés à la classe tout en leur permettant de bénéficier d'un soutien et d'une rétroaction immédiats de la part des pairs et de l'enseignant (Stickel & Liu, 2015).

Pour résumer, la classe inversée permet de mettre l'accent en classe sur l'apprentissage actif en augmentant la collaboration (Bergmann & Sams, 2012). Son organisation donne l'occasion à l'apprenant de travailler à la maison sur des exercices de bas niveau taxonomique et de bénéficier, en classe, de soutien lors d'activités jugées plus difficiles. Ainsi, ce dispositif pédagogique modifie l'activité des apprenants pour viser un engagement plus grand.

## 4. Engagement dans l'apprentissage

En centrant l'enseignement sur l'apprenant, en minimisant les explications magistrales et en augmentant la collaboration, l'un des bénéfices de la classe inversée est l'augmentation de l'engagement dans l'apprentissage (Tucker, 2012).

### 4.1 Définition

Il n'existe pas une définition unique de l'engagement car ce concept est multidimensionnel (Brault-Labbé & Dubé, 2010). Néanmoins, il est possible de le préciser en s'intéressant à son origine. En effet, l'engagement découle de la notion de motivation et ne doit pas être confondu avec celle-ci. Il est en réalité la manifestation en termes d'action de la motivation de l'apprenant (Skinner, Kindermann, Connell & Wellborn, 2009). En d'autres mots, les différents contextes d'un individu et leurs caractéristiques influencent la perception qu'il a de lui-même et de ses systèmes. Ce ressenti peut déclencher 2 types d'actions : l'engagement ou le désengagement. Un apprenant est considéré comme engagé lorsqu'il se motive à entreprendre une tâche et qu'il persiste dans sa réalisation, tout en régulant son comportement pour atteindre son but sans abandonner lorsqu'il rencontre un obstacle (Klem & Connell, 2004). Afin de conceptualiser au mieux cette notion, il est nécessaire de définir son opposé, le désengagement. Il s'agit de l'absence totale d'engagement incluant l'abandon de tout effort ou de toute persistance. L'apprenant est considéré comme passif, sans initiative et sans intérêt pour la tâche (Murdock, 1999). Finalement, la définition de Newmann, Wehlage et Lamborn (1992) permet d'avoir une idée concrète de ce qu'implique l'engagement dans l'apprentissage: « l'engagement de l'apprenant dans un travail académique est un investissement psychologique et un effort dirigé vers l'apprentissage, la compréhension ou la maîtrise des connaissances ou compétences que le travail académique est destiné à promouvoir » (p.12). Cette implication se traduit généralement par un état de concentration durant les activités ainsi que la participation aux travaux scolaires (Alexander, Entwisle & Dauber, 1993).

### 4.2 Modèle tridimensionnel

L'engagement est composé d'un volet comportemental, affectif et cognitif (Archaumbault, Janosz, Morizot, & Pagani, 2009). Les comportements relatifs aux



trois volets peuvent être positifs ou négatifs (Archambault & Vandebossche-Makombo, 2014). Premièrement, il est possible de se référer au volet affectif. Dans ce cas-là sont réalisées des mesures sur des émotions éprouvées par l'apprenant, telles que son sentiment d'appartenance à son école, mais également sur les relations au sein du milieu scolaire. Deuxièmement, en mesurant ses stratégies d'apprentissage et les croyances que l'apprenant a sur lui-même, sur ses pairs et sur ses enseignants, c'est l'aspect cognitif qui est pris en compte. Finalement, la dimension comportementale demande la mesure de la présence en classe, de la participation, de l'investissement ainsi que de la persistance.

Ces 3 composantes font partie intégrante du parcours scolaire de l'apprenant et interagissent entre elles : le côté affectif est considéré comme le déclencheur de l'engagement, le volet comportemental permet de persévérer dans la tâche et la part cognitive permet à l'apprenant d'accepter les difficultés rencontrées durant l'activité (Brault-Labbé & Dubé, 2010). Ensemble, elles influencent l'expérience scolaire vécue. Ce travail se focalise plus précisément sur l'engagement comportemental. Il est nécessaire de présenter les 3 axes composant cette dimension. Il s'agit des comportements positifs, de l'implication dans les activités scolaires et de la participation aux tâches parascolaires. D'abord, par comportements positifs sont jugés la présence en classe, l'attention portée aux consignes et le fait de se conformer aux règles de l'enseignante. Ensuite, du côté des activités scolaires, ce sont l'investissement dans le travail et les devoirs qui comptent. L'apprenant doit s'appliquer, participer et se concentrer (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004). Enfin, l'importance des activités parascolaires peut grandement varier d'un établissement à l'autre. En conséquent, ce dernier axe ne sera pas pris en compte dans cette recherche.

Un aspect non négligeable de ce champ théorique est l'influence de nombreux facteurs rendant l'engagement variable. Outre les 3 dimensions, d'autres éléments tels que le sexe semblent avoir un impact sur l'engagement. En effet, une différence entre les filles et les garçons dans leur manière d'exprimer leur engagement scolaire est relevée par Archambault (2007). Celle-ci démontre que le sexe masculin serait défavorisé de par son investissement, sa maturité et sa persévérance. L'âge aurait également une influence : les 3 dimensions de l'engagement peuvent évoluer avec le

temps, particulièrement chez certains apprenants (Archambault, Janosz, Morizot & Pagani, 2009).

### **4.3 Importance de l'engagement dans le parcours scolaire**

L'engagement est considéré comme le principal champ théorique permettant de saisir l'échec et la persévérance scolaire. Il évolue avec le parcours scolaire individuel. Aussi, sa contribution à la réussite ou, au contraire, à l'échec n'est plus contestable (Rumberger, 1987). La plupart des recherches menées à ce sujet sont réalisées au degré secondaire. Cependant, l'impact de l'engagement ou du désengagement sur la réussite est observable bien plus rapidement dans le parcours scolaire (Archambault & Vandebossche-Makombo, 2014). L'observation des comportements est très utile car elle permet de prédire le rendement des apprenants dans les matières de base et, ainsi, de cibler les apprenants désengagés qui sont en risque d'échec. En agissant rapidement, il semble possible de modifier cette trajectoire (Archambault & al., 2009).

### **4.4 Analyser l'engagement dans l'apprentissage**

4 outils sont identifiés dans la littérature pour documenter l'engagement des apprenants: les questionnaires auto-rapportés, les questionnaires hétéro-rapportés (via l'enseignement), les entretiens (avec les apprenants ou les enseignants) et les observations directes.

Premièrement, la méthode la plus commune est la collecte de données auto-rapportées, via des questionnaires que les apprenants doivent compléter au sujet de différentes notions de l'engagement scolaire. Selon Appleton, Christenson, Kim & Reschly (2006), cette méthode est la plus adaptée pour observer l'engagement émotionnel et cognitif car ces aspects ne sont pas directement observables. Les avantages des données auto-rapportées sont la praticité, le caractère peu invasif et la possibilité d'être effectuées à large échelle. Néanmoins, la validité des données doit être discutée, face aux biais perceptifs et aux tendances à l'acquiescement inhérentes aux données auto-rapportées.

La deuxième technique consiste à demander à l'enseignant d'évaluer l'engagement de ses apprenants via des échelles de Likert. Pour cela, il peut se focaliser sur les comportements ou intégrer l'analyse des émotions. Certains enseignants ont par exemple observé la participation en classe pour attester de l'engagement comportemental (Finn, Pannozzo & Voelkl, 1995). Le point positif de cette méthode est qu'elle permet de mener une étude avec des enfants n'ayant pas encore les capacités de s'auto-évaluer.

Troisièmement, des entretiens peuvent être menés pour analyser l'engagement. Durant ceux-ci, les participants ont pour tâche de raconter les faits sans forcément suivre de trame (Turner & Meyer, 2000). Ces discussions peuvent être utiles pour comprendre comment les apprenants construisent leurs représentations d'une expérience. Néanmoins, il est possible que l'interviewer influence les résultats de par ses connaissances et ses attentes.

Finalement, la dernière méthode pouvant mesurer l'engagement scolaire est l'observation. Elle peut être faite sur un apprenant ou sur le groupe classe. En se focalisant sur une personne, les moments où la personne observée est impliquée dans la tâche ou non peuvent être observés. Pour cela, les comportements tels que le fait de lire à haute voix, de participer, d'échanger avec ses camarades sur l'activité ou encore d'écrire sont quantifiés durant un certain intervalle de temps (Salvia & Ysseldyke, 2004). Une des limites de l'observation est qu'elle demande un investissement de temps conséquent car l'observateur doit récolter des données durant différents moments et dans différentes formes sociales. Cette méthode demande également un entraînement préalable afin de pouvoir cibler les bons comportements et permettre des observations rigoureuses (Fredricks & al., 2004).

Pour résumer, l'engagement est une composante essentielle au parcours scolaire permettant de favoriser la réussite de l'apprenant. L'intérêt pour cette notion multidimensionnelle est animé par une volonté d'améliorer les situations d'apprentissage. Bien que différentes d'un contexte à l'autre, son observation et son analyse permettent une sensibilisation aux activités promouvant l'engagement dans l'apprentissage.

## 5. Classe inversée et engagement scolaire

Les concepts de classe inversée et d'engagement dans l'apprentissage sont maintenant établis. Leur réciprocity et leur corrélation, exprimées dans la littérature scientifique, vont engager la formulation d'une question de recherche.

### 5.1 État des recherches

Plusieurs études ont pu être identifiées grâce à des recherches spontanées sur différents moteurs de recherches scientifiques tels que Google Scholar.

Récemment, une revue a publié l'état des recherches sur l'utilisation de la classe inversée (Lo & Hew, 2017). La quasi-totalité des résultats trouvés est tirée du contexte universitaire. Peu d'entre eux permettent de tirer des conclusions pour les élèves de degrés primaires ou secondaires. Néanmoins, ces recherches ont toutes apporté des résultats positifs ou nuls sur les performances des participants. En 2018, Akçayir & Akçayir ont à leur tour recensé les études scientifiques sur ce sujet. Ils ont, tout comme leurs prédécesseurs, observé que la majorité des études ont été effectuées dans l'éducation supérieure et qu'uniquement 15 relèvent de l'école obligatoire dont 2 pour les degrés primaires. Ils concluent leur article en encourageant vivement la recherche à s'intéresser à cette tranche d'âge.

Concernant les aspects analysés, la majorité des études déjà menées s'intéressent à l'impact de la classe inversée sur les résultats cognitifs (Lo & Hew, 2017). Il existe cependant des recherches se focalisant sur d'autres notions, par exemple l'engagement dans l'apprentissage.

Gilboy, Heinerichs et Pazzaglia (2015) ont désiré connaître les perceptions des universitaires suite à l'implémentation de cette nouvelle méthode. 142 étudiants ont suivi 4 modules enseignés à l'aide de la classe inversée. Un questionnaire leur a ensuite été distribué. Les résultats ont montré que les étudiants préfèrent ce dispositif pédagogique à leurs leçons habituelles car ils se sont sentis plus impliqués dans les activités.

Clark (2015) s'est intéressé aux effets de la classe inversée sur l'engagement des

étudiants et à leurs performances en mathématiques. Son étude était motivée par sa volonté personnelle à donner des leçons rendant les apprenants plus actifs au degré secondaire. 2 classes, soit 42 participants, ont vécu 7 semaines de leçons de classe inversée. La récolte de données s'est effectuée à l'aide de 2 questionnaires, l'un avant la recherche et l'autre à la fin, et de 22 entretiens individuels. Les résultats ont montré un accroissement de l'engagement des apprenants lors des leçons de classe inversée.

Du côté de l'enseignement obligatoire, Lai & Hwang (2016) ont voulu favoriser l'autonomie des apprenants en mathématiques. C'est pour cette raison qu'ils ont mené une recherche quasi-expérimentale impliquant un groupe de contrôle de 24 participants étudiant de manière conventionnelle et un groupe expérimental de 20 apprenants travaillant avec le modèle de la classe inversée. Cette étude quantitative a utilisé un test de performance ainsi que des questionnaires. Ces derniers ont mis en évidence l'amélioration du sentiment d'auto-efficacité du groupe expérimental.

Quant à Kostaris, Sergis, Sampson, Giannakos et Pelliccione (2017), ils se sont focalisés sur les cours de Médias, Images, Technologies de l'information et de la Communication pour les élèves de degré primaire et secondaire. Une étude quasi-expérimentale d'un semestre a été menée sur 2 classes, soit 46 apprenants de 14 ans. Un groupe de contrôle suivait les cours ordinaires tandis que le groupe expérimental avait des leçons utilisant la classe inversée. L'engagement a ensuite été analysé à l'aide d'un questionnaire distribué aux participants. Celui-ci a rapporté que le nouveau dispositif pédagogique mis en place a amélioré significativement l'engagement perçu des apprenants.

En synthèse, il semble que les études éprouvant le dispositif de classe inversée au primaire (1H-8H /K-8) manquent. De même, l'utilisation d'observations systématiques semble devoir être privilégiée pour offrir des données rigoureuses quant aux effets d'un tel dispositif sur l'engagement des apprenants dans l'apprentissage, puisque très généralement, les données collectées sont des données auto-rapportées.

## **5.2 Question de recherche**

Sur la base des apports théoriques et de l'état de la littérature traitant de la classe inversée et de ses effets sur l'engagement scolaire, la question de recherche suivante est posée :

**Comment le dispositif pédagogique de la classe inversée modifie-t-il le niveau taxonomique des activités proposées en classe primaire ainsi que l'engagement des élèves dans l'apprentissage ?**

Suite à l'état des recherches présenté au chapitre 5.1, les hypothèses suivantes sont posées :

- Le dispositif pédagogique de la classe inversée permet d'effectuer plus d'activités de haut niveau taxonomique en cours dans une classe du degré primaire.
- Le dispositif pédagogique de la classe inversée améliore l'engagement scolaire des élèves du primaire.

## **6. Méthodologie de recherche**

Afin de répondre à la question de recherche, et ainsi déterminer si le dispositif pédagogique de la classe inversée modifie l'engagement des apprenants dans l'apprentissage, un protocole expérimental a été mené. Des observations ont été effectuées durant 4 leçons de mathématiques dans une classe de cycle 2.

### **6.1 Participants**

Une classe de 7H composée de 16 élèves a été sélectionnée sur différents critères. Premièrement, il était important que les apprenants soient assez âgés. En effet, il semblait nécessaire qu'ils aient accès à la maison à un ordinateur ou à un smartphone ainsi qu'à une connexion Internet pour visionner les notions théoriques. Pour éviter que certains soient bloqués par un problème technique à la maison, l'enseignante leur avait également permis de rester après les cours pour effectuer leurs devoirs à l'aide d'un ordinateur de l'école. Deuxièmement, l'âge était également un critère permettant de supposer que les apprenants étaient aptes à gérer

l'utilisation de l'outil technologique de manière autonome et optimale. Suite à une discussion avec l'enseignante, il s'est avéré que la classe avait déjà eu l'occasion de travailler à l'aide de vidéos en ligne durant certaines leçons, par exemple lors d'activités créatrices manuelles. Les élèves étaient donc capables d'effectuer seuls les tâches demandées à domicile. Pour accéder aux vidéos, ils avaient à disposition une marche à suivre leur détaillant chaque étape à l'aide de captures d'écran (Annexes I et II). Ils devaient :

1. Ouvrir un moteur de recherche ;
2. Se rendre sur la plateforme « Youtube » ;
3. Taper le nom de la vidéo dans la barre de recherche.

Ces mêmes manipulations ont été expliquées par l'enseignante. Cette tâche n'était donc pas jugée difficile. De ce fait, les parents n'avaient pas besoin d'avoir des grandes connaissances pour soutenir leur enfant, car c'est à l'apprenant de gérer son apprentissage.

En prenant connaissance du programme du plan d'études au cycle 2 (Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse romande et du Tessin [CIIP], 2010), le degré de 7H a été jugé le plus adéquat. Effectuer cette recherche chez les 8H à cette période de l'année aurait été compliqué, car les élèves effectuent de nombreuses évaluations déterminant leur orientation scolaire au cycle d'orientation. Ils ont besoin de stabilité et il ne serait donc pas judicieux de leur présenter un nouveau dispositif pédagogique à ce moment-là. Quant aux élèves de 5 et 6H, ils n'ont pas été sélectionnés pour cette recherche. Un tel projet dans des classes de plus petits degrés aurait probablement exigé un accompagnement différent et un risque de difficulté d'accès plus grand. Par exemple, Lo et Hew (2017) ont travaillé avec des élèves de 10 ans, ce qui prouve que cet âge est adapté à ce type de recherche.

### **6.1.1 Choix de la discipline scolaire travaillée durant les observations**

Le choix des mathématiques comme discipline pour cette recherche se fonde sur 3 arguments : (1) le lien a priori entre cette discipline et la classe inversée, (2) les contraintes de la présente recherche, et (3) les expériences scientifiques précédentes indiquant un intérêt pour cette discipline.

Premièrement, les mathématiques semblent être une discipline appropriée à une initiation de la classe inversée (Bergmann et Sams, 2016). En effet, la structure type d'une leçon permet facilement de mettre l'accent sur les échanges et la collaboration en classe. Les apprenants sont souvent amenés à travailler en petits groupes pour résoudre des problèmes. Ils sont habitués à cette forme de travail. Deuxièmement, il semble important, par respect du protocole de recherche, de sélectionner une matière permettant d'avoir un apport théorique avant le cours. Les nombreuses ressources en ligne déjà disponibles en mathématiques sont un avantage pour l'enseignante. Elle peut s'aider de plateformes telles que « Youtube » ou encore le site de la « Khan Academy » pour créer ses leçons. Finalement, le fait que la majorité des recherches effectuées concernaient les mathématiques a confirmé le choix de cette discipline (Clark, 2015 ; Grypp & Luebeck, 2015 ; Lai & Hwang, 2016 ; Bhagat & al., 2016 ; Lo & Hew, 2017).

## **6.2 Variable mesurée**

L'observation est le meilleur outil permettant d'analyser l'engagement comportemental (Salvia et Ysseldyke, 2004), aspect auquel s'intéresse ce travail, à travers la participation en classe. Cette méthode a été sélectionnée, car elle permet notamment d'éviter certains biais tels que la difficulté qu'ont les apprenants à auto-évaluer leurs propres comportements dans un questionnaire ou un entretien (Assor & Connell, 1992). De plus, comme le démontrent des protocoles similaires déjà effectués, elle est tout à fait réalisable avec des élèves de degré primaire (Chapman, 2003). Afin d'évaluer l'engagement des apprenants dans la tâche, l'observation directe et systématique utilisée dans la recherche est de type « partial interval recording ». Elle consiste à déterminer si le comportement analysé est présent chez un apprenant en particulier durant un intervalle de temps défini à l'avance.

Toujours selon Salvia et Ysseldyke (2004), plusieurs caractéristiques sont nécessaires à l'optimisation de l'observation directe et systématique: (1) un protocole standardisé, (2) la définition de comportements observables, et (3) une explication des conditions d'observation. Premièrement, pour limiter la subjectivité, les données sont récoltées en suivant un protocole standardisé. Pour respecter ce critère, les



comportements observés durant un intervalle de temps sont référencés dans une grille d'observation. Dans le cadre de la présente recherche, la grille d'observation est créée et testée avant d'être utilisée pour la collecte de données. La présence d'une caméra permet également de limiter les erreurs d'observation et de confirmer l'apparition de tel ou tel comportement lors du visionnage des vidéos. Deuxièmement, l'observation permet l'analyse de comportements observables. Une description à l'aide de termes opérationnels est donc nécessaire. C'est pour cette raison que la grille d'observation développée contient une explication des comportements pouvant apparaître. Finalement, concernant les conditions d'observation, elles sont précisées sur les grilles d'observations, en indiquant l'endroit et le moment de l'observation. Ceci dans un souci de clarté, de précision et de reproductibilité du protocole.

Concernant le contenu détaillé de la grille créée et utilisée, elle comporte :

- Une page spécifiant le jour de l'observation, l'heure de début et de fin afin d'obtenir la durée d'observation effective ;
- La condition de la leçon observée (classe « standard » ou inversée) ;
- le nom et l'âge des participants observés ;
- Les différents types de comportements engagés ou désengagés ainsi que des exemples concrets, système adapté de Skinner et al. (2009) ;
- Un tableau présentant :
  - Les différentes tranches d'une minute d'observation et de rédaction ;
  - Un espace pour déterminer le comportement des apprenants sous forme de code ;
  - Un espace permettant de spécifier le type d'activité en cours ;
  - Un espace pour des commentaires spécifiques.

Cette grille d'observation a pour but de faciliter une collecte systématique et rigoureuse de l'engagement des élèves ciblés.

Après avoir testé durant 2 fois 45 minutes les 6 catégories adaptées du système de Skinner et al. (2009) dans une grille proposant des intervalles de 5 minutes (3 minutes d'observation et 2 minutes de rédaction), l'outil d'observation est modifié de la manière suivante. Premièrement, l'intervalle initialement défini est réduit à une

minute d'observation pour une minute d'annotation. Ce changement permet d'obtenir un plus grand nombre d'intervalles durant un cours. Deuxièmement, le visuel de la grille est adapté afin de faciliter la distinction entre les moments d'observation et de rédaction. Un code est aussi ajouté aux 6 catégories de Skinner et al. (2009) afin de faciliter la notation rapide du type de comportement présent chez un apprenant durant un intervalle. Finalement, les heures réelles remplacent les notations du type « 2 minutes » dans un souci précision et d'organisation (voir annexe III et IV).

### **6.3 Intervention**

La section suivante présente les différentes étapes effectuées avant, pendant et après l'observation de l'engagement dans l'apprentissage.

#### **6.3.1 Avant l'observation**

La première étape indispensable pour mener cette recherche à bien est l'entraînement à l'observation. En effet, il semble nécessaire que l'observateur prenne l'habitude de quantifier la variable avant de démarrer son étude (Lane & Harris, 2015). Pour cette raison, 2 sessions préalables de 45 minutes ont été organisées. Afin de rendre la préparation optimale, les leçons observées portaient, tout comme les leçons du protocole, sur des sujets mathématiques. Ces entraînements ont également permis de découvrir la classe, sa disposition et ses élèves. L'emplacement de l'observateur et des caméras ont pu être défini à ce moment-là : il resterait près de l'entrée, dans un coin de la classe et les caméras seraient placées sur une étagère, devant le bureau de l'enseignante. Les ajustements de la caméra étaient nécessaires, d'une part pour vérifier l'entière visibilité de la pièce. D'autre part, ils permettaient de connaître la diversité des angles de vue, au cas où les apprenants se déplaçaient. De plus, les apprenants ont pu bénéficier de temps pour se familiariser avec la présence d'une personne externe dans leur classe.

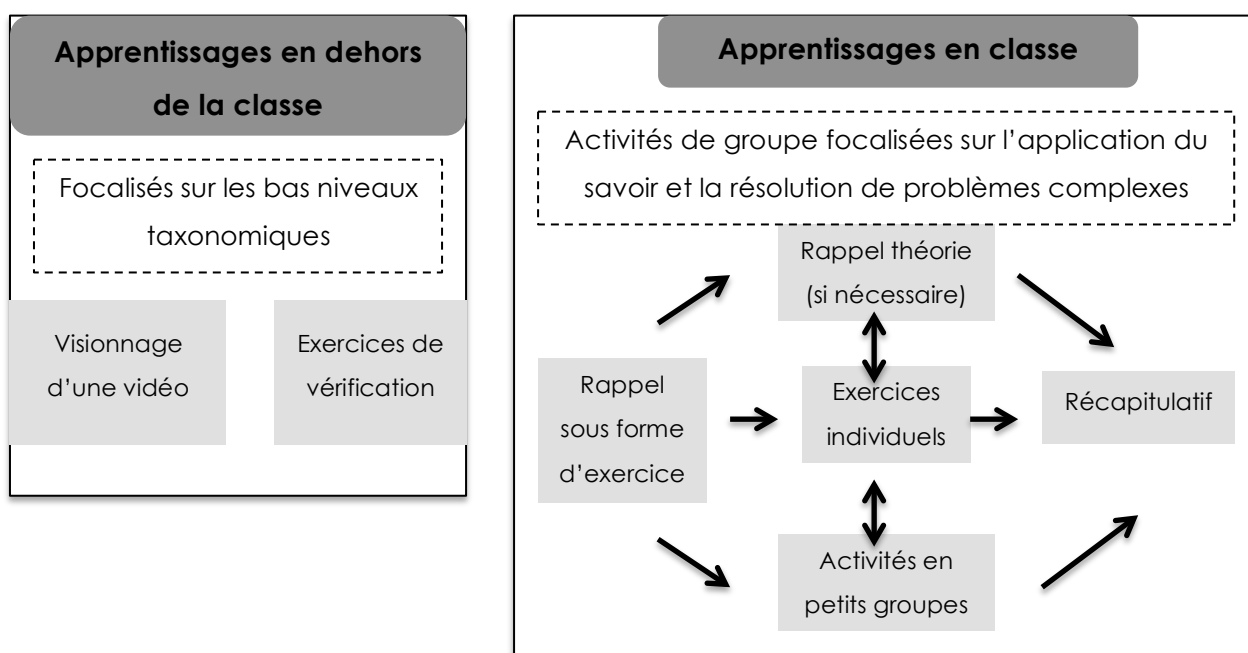
L'enseignante, elle aussi, a besoin d'être habituée à ce dispositif afin de mener une classe inversée à bien (Zuber, 2016). Pour cette raison, une rencontre d'un après-midi a été effectuée afin de présenter ce dispositif pédagogique et ses différentes phases. Suite aux explications, il semblait nécessaire de l'appliquer à une notion

sous forme d'entraînement. Une leçon de mathématiques de 45 minutes sur les conversions d'unité a donc été co-construite en tenant compte des particularités de la classe inversée. Elle avait pour unique but de faire découvrir aux apprenants cette nouvelle manière de travailler. Les élèves ont donc pu apprendre, grâce aux explications de l'enseignante, à accéder à une vidéo depuis la maison et à travailler à l'aide de celle-là. Pour cela, la vidéo a été visionnée en classe et des conseils ont été échangés sur les techniques d'apprentissage à utiliser.

La phase suivante était la création des leçons. Une nouvelle rencontre avec l'enseignante a été organisée. Durant l'entretien, un récapitulatif de la mise en place de la classe inversée, s'inspirant de la proposition de Lo et Hew (2017), a d'abord été présenté. Ensuite, la notion travaillée en mathématiques a été sélectionnée en tenant compte des capacités des apprenants et des thèmes présents dans la méthodologie de 7H. Le choix s'est tourné vers l'apprentissage de la division euclidienne qui apparaît dans le thème 6 nommé « division dans  $N$  ». La décision a été motivée par le fait que de nombreuses vidéos étaient déjà disponibles sur le sujet. En effet, l'enseignante n'avait pas le temps de les créer elle-même. Ceci facilitait donc l'introduction de la classe inversée. Finalement, une fois la notion choisie, 4 leçons ont été créées (annexes V, VI, VII, VIII). 2 d'entre elles devaient ressembler à un cours de mathématiques habituel de la classe testée. L'enseignante a donc planifié ces moments comme elle le fait en temps normal. Quant aux 2 autres leçons, elles avaient pour modèle le dispositif pédagogique de la classe inversée. Il fallait donc autant s'intéresser aux devoirs à distance qu'aux leçons présentielles.

Premièrement, pour les apprentissages hors de la classe, la théorie présentée à l'aide d'une vidéo devait être de bas niveau taxonomique (Dufour, 2014). Pour rappel, le but de cette étape est que l'apprenant découvre et comprenne une nouvelle notion. Pour effectuer ce devoir, les élèves disposaient un délai d'une semaine, ce qui leur permettait d'accéder facilement à un ordinateur ou un smartphone. Pour éviter une surcharge cognitive, les vidéos sélectionnées sur le site de la Khanacademy étaient courtes. Ce critère donnait aux apprenants le temps de la visionner plusieurs fois afin d'en saisir le contenu. Comme le proposent Lo et Hew (2017), un exercice leur était fourni afin de vérifier leur compréhension (annexes IX, X). Deuxièmement, pour le déroulement en classe, plusieurs étapes ont été

sélectionnées. En effet, il semblait important de débiter avec un exercice permettant aux apprenants de vérifier leurs connaissances et leur donnant l'occasion de cibler leurs difficultés. Pour cela, ils effectuaient un exercice seuls avant de confronter leur réflexion avec celle de leurs camarades (annexes XI, XII). Ainsi, l'enseignante ne débutait pas le cours en répondant à des questions que seuls quelques élèves se posaient. Dans cette situation, les pairs étaient donc également un soutien. Suite cette étape, les apprenants travaillaient en groupe sur des activités plus complexes, toujours sous la supervision de l'enseignante (Grypp & Luebeck, 2015). Cette dernière pouvait profiter de ces moments pour effectuer des remédiations individuelles ou de groupe. Finalement, le cours se terminait par un récapitulatif proposé par l'enseignant ou les apprenants. La figure 4 permet une visualisation des différentes étapes réalisées pour introduire la classe inversée.



*Figure 4* : présentation de la structure d'une classe inversée (traduit et adapté de Lo & Hew, 2017)

### 6.3.2 Durant l'observation

Les 4 observations étaient dirigées vers 3 élèves sélectionnés aléatoirement à l'avance. Les 3<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> élèves de la liste alphabétique (selon le nom de famille) ont été choisis. Il s'agissait de 2 filles et d'un garçon de 11 ans. Se focaliser sur peu d'apprenants permettait de quantifier plus efficacement les moments où ils

étaient réellement impliqués dans la tâche (Fredricks & McColskey, 2012). Ce choix évitait également aux apprenants d'être déconcentrés par un observateur qui se déplace. Après chaque intervalle d'une minute d'observation, une minute était accordée à l'observateur pour inscrire sur son ordinateur les résultats de son observation. Pour ne pas se laisser emporter par le temps, une alarme silencieuse se déclenchait chaque minute afin de lui rappeler de passer à la suite. Ainsi, les observations documentaient l'engagement de 3 élèves chaque intervalle de 2 minutes durant les 45 minutes de cours. Les observations se sont déroulées sur 2 semaines afin de pouvoir garder exactement les mêmes conditions d'une leçon à l'autre : la première leçon de classe inversée avait lieu le lundi matin directement après la récréation et la deuxième au même moment une semaine plus tard. Il en est allé de même pour les 2 leçons « standards » qui étaient données le jeudi avant la récréation. De plus, pour rendre cette recherche la moins invasive possible, l'observateur était assis au même endroit à chaque observation. Ceci dans le but d'observer les expressions des apprenants sans pour autant les déranger. Quant aux caméras, elles étaient toujours placées à l'avance, que cela soit avant la sonnerie ou pendant la récréation.

### 6.3.3 Après l'observation

Pour rendre les grilles complétées optimales, il était préférable de ne pas uniquement se fier à l'observation directe systématique, mais également de vérifier les annotations à l'aide des vidéos filmées durant les leçons. Il a été par exemple difficile de distinguer un apprenant concentré dans sa tâche d'un apprenant rêveur. Le fait d'observer 3 élèves en même temps ne facilitait pas non plus cette activité. Pour cette raison, les caméras étaient essentielles.

Durant cette phase de révision, une attention particulière était donnée aux intervalles indiqués en rouge : ils signifiaient que l'observateur n'avait pas pu définir le comportement de l'élève à ce moment précis. Chaque leçon a donc été visionnée 2 fois (une fois en direct, puis une fois en différé à l'aide de l'enregistrement vidéo), afin de garantir des résultats traduisant au mieux la réalité (annexes XIII, XIV, XV, XVI). Finalement, il semble important de préciser l'absence, dans cette recherche, d'un accord inter-juge dans la captation des données. Les observations et la

vérification des résultats auraient été plus viables si elles avaient été effectuées par 2 personnes.

#### **6.4 Outil d'observation utilisé**

Afin de traduire les observations de la manière la plus objective possible, il semble nécessaire d'ajouter à la grille créée une opérationnalisation des comportements. Cette section porte sur le développement de l'outil de recherche ainsi que sur son utilisation.

##### **6.4.1 Développement de l'outil**

Pour codifier les comportements et les rendre opérationnels, l'observation était basée sur le système adapté de Skinner et al. (2009). Ce système propose 3 catégories de comportements permettant d'observer l'investissement de l'apprenant dans la tâche. Les mêmes catégories figurent à chaque fois sur la grille d'observation. Il y a premièrement les initiatives de l'apprenant (« On-Task Active Initiative »), comme le fait de lever la main ou encore de vouloir aller au tableau noir. Deuxièmement, durant la leçon, son travail est observé (« On-Task Working »). Pour cette catégorie, les comportements observables sont les suivants : l'enfant lit, il effectue l'activité demandée et il répond aux questions. Finalement viennent les actes passifs (« On-Task Passive ») comme le fait d'écouter l'enseignant ou un camarade qui participe à la résolution de l'activité proposée. Cette catégorie témoigne d'une passivité comportementale, tout en faisant l'hypothèse d'une activité cognitive.

Afin de distinguer l'implication de l'apprenant de son absence d'investissement, les comportements jugés hors de la tâche sont décrits à l'aide des 3 mêmes catégories. Un élève dérangeant la classe ou posant une question hors-sujet sera jugé comme un apprenant ne prenant pas d'initiative pour suivre la leçon (« Off-Task Initiative »). Durant les activités, un individu faisant autre chose que la tâche demandée sera catégorisé comme un apprenant non impliqué (« Off-Task Working »). Finalement, le fait de rêver ou d'écouter un camarade perturbateur sera considéré comme un comportement certes passif, mais toujours sans implication avec l'activité (« Off-Task Passive Behavior »).

#### 6.4.2 Utilisation de l'outil

Afin de rendre l'observation la plus précise possible, plusieurs décisions sur la notation des comportements observables sont prises. Premièrement, lorsqu'un comportement désengagé apparaît durant la minute d'observation, celui-ci prime. Cela signifie que l'observateur inscrit dans la case correspondant à la minute entière « Offl », « OffW » ou encore « OffP ». Deuxièmement, lorsqu'un apprenant est engagé de type « On-Task Working » durant la phase d'observation et qu'il devient actif, par exemple en levant la main, le code de la minute concernée passe de « OnW » à « OnA ». Ceci vaut également pour les types de comportements désengagés. Suite à ces 2 choix qui sont de faire primer un comportement désengagé sur un comportement engagé et de faire primer un comportement actif sur un comportement de type « OnW » et « OffW », il semble encore nécessaire de s'intéresser à la distinction entre un comportement désignant un apprenant impliqué dans l'activité et un comportement passif. Celui apparaissant le plus longtemps qui est inscrit pour la minute entière. Pour prendre cette décision, l'observateur détermine si l'élève a passé plus de temps à travailler sur son exercice ou à simplement écouter une explication.

## 7. Présentation des résultats

Ce chapitre porte sur la présentation des résultats obtenus suite à la création et l'utilisation des 4 grilles d'observations sur le terrain.

### 7.1 Qualité des données récoltées

Lors des observations directes et systématiques, le protocole imaginé a pu être suivi tel que prévu. En effet, les 4 séances ont eu lieu aux moments indiqués, sans imprévu et sans que l'un des élèves observés ne soit absent. Une légère différence de temps effectif a tout de même été relevée entre les leçons (42 minutes d'observation en moyenne, au lieu des 45 prévues initialement). Ceci est notamment dû au fait que 2 cours se déroulaient après la récréation. L'enseignante devait parfois attendre que tous les élèves soient de retour pour débiter son cours. Concernant la grille en elle-même, une catégorie de comportements provenant du système adapté de Skinner et al. (2009) n'a jamais été utilisée. Il s'agissait des initiatives de

l'apprenant désengagé (« Off-Task Initiative ») qui sont, par exemple, caractérisées par le fait de déranger la classe ou de poser une question jugée hors-sujet. L'absence de ce comportement ne semblait pas être en lien avec une grille d'observation inadaptée, mais plutôt avec le caractère des élèves observés. En effet, ceux-ci étant choisis aléatoirement, il semblait probable qu'ils soient tous les 3 jugés réservés ou non perturbateurs. De plus, des élèves ne faisant pas partie des participants analysés et démontrant le type de comportement « Off-Task Initiative » ont été réprimandés par l'enseignante à plusieurs reprises. Les 6 catégories utilisées paraissaient donc adaptées à ce type de recherche.

### 7.1.1 Interventions effectivement réalisées

L'objectif de la création des canevas de leçons en collaboration avec l'enseignante titulaire était de l'informer et de la guider au mieux. Ainsi, elle pouvait, par la suite, suivre précisément le protocole. La réalisation était proche de l'attente à une nuance près. Lors des leçons utilisant le dispositif de la classe inversée, il est arrivé que l'enseignante stoppe une activité pour donner une explication supplémentaire ou une précision théorique. Ces courts instants n'étaient pas prévus car ils ne correspondaient pas explicitement à la classe inversée : ce dispositif pédagogique encourage l'apprenant à résoudre ses conflits cognitifs à l'aide d'échanges entre pairs et d'aides individualisées de l'enseignante. En interrompant tous les apprenants, il est possible qu'elle n'ait pas intéressé toute la classe et que certains d'entre eux se soient « désengagés » de l'activité. Cet aspect était donc à prendre en compte dans l'analyse des résultats.

Une autre difficulté est apparue durant l'observation d'une leçon de type « standard » que l'enseignante avait planifiée seule. Il était nécessaire que l'observateur n'interagisse pas dans la condition de la classe « standard » car elle était censée représenter les habitudes de la classe. Cependant, la gestion de l'utilisation de l'espace n'avait pas été antérieurement évoquée et l'un des élèves observés est allé travailler avec son groupe dans le couloir. Il était donc indispensable de posséder une deuxième caméra pour pouvoir observer les 3 élèves simultanément, ce qui était le cas de ce travail. Par ailleurs, le visionnement des vidéos n'a apporté que peu de



changements aux données collectées. Cette étape jouait un rôle secondaire de vérification plutôt qu'une place centrale dans les observations.

En synthèse, les données récoltées sont jugées satisfaisantes.

## 7.2 Analyse des résultats

Les résultats ont été analysés sur la base des questions de recherche formulées. Pour rappel, il s'agit de s'intéresser à l'impact de la classe inversée sur l'engagement dans l'apprentissage d'élèves de cycle 2, mais également sur le niveau taxonomique des activités proposées en classe. L'impact du dispositif de la classe inversée est éprouvé sur la base du niveau taxonomique des activités proposées et de l'engagement des élèves observés.

### 7.2.1 Niveau taxonomique des activités

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des 4 leçons observées. Pour rappel, 2 d'entre elles étaient de type « standard » et les 2 autres utilisaient le dispositif pédagogique de la classe inversée. Suite à une minute d'observation, le comportement dominant était déterminé et inscrit pour chaque élève analysé. Par leçon, ils ont donc été observés durant environ 22 minutes effectives.

Ces résultats sont présentés en 3 temps. Premièrement, les niveaux taxonomiques des différentes activités selon les 2 conditions testées sont exposés. Deuxièmement, une comparaison de l'engagement sous la condition de la classe inversée et celle de la classe standard est effectuée. Finalement, l'engagement dans l'apprentissage est comparé au niveau taxonomique des activités proposées dans les 2 conditions.

**Tableau 1**

*Comparaison des activités de bas niveaux taxonomiques aux activités de hauts niveaux en fonction des deux conditions testées (le dispositif de la classe inversée et l'enseignement dit « standard »).*

Variables	Classe inversée		Total	Classe standard		Total
	1	2		1	2	
Bas niveaux	27	33	60	21	29	50
Hauts niveaux	36	30	66	48	33	81

*Note.* Bas niveaux taxonomiques = explication de consignes ou de théorie par l'enseignante et présentation d'un résultat ; hauts niveaux taxonomiques = exercices individuels ou en groupe.

Le tableau 1 présente l'influence des conditions, classe inversée et classe standard, sur le niveau taxonomique des activités proposées. Aucune distinction n'est effectuée concernant l'engagement ou non des élèves durant ces activités. Pour faciliter la lecture, les bas niveaux de la taxonomie revisitée d'Anderson et al. (2001) comportant les niveaux « se souvenir » et « comprendre » sont regroupés sous le terme « bas niveaux taxonomiques ». Les activités concernées par cette catégorie sont de type transmissif : présentation d'un résultat par un groupe d'élève ou alors explication de l'enseignante concernant une consigne ou un point théorique. La même opération permet d'assembler les catégories « appliquer », « analyser », « évaluer » et « créer ». Les travaux de groupe et individuels en font partie (annexes XVII et XVIII). Il semble nécessaire de rappeler que les résultats ci-dessus présentent le nombre de minutes durant lesquelles les 3 élèves ont effectué une activité d'un certain niveau taxonomique. Par leçon, environ 66 minutes d'observation effective ont été possibles en regroupant les participants.

En s'intéressant tout d'abord à la classe inversée, les résultats montrent une légère dominance des activités de haut niveau taxonomique. En effet, 66 minutes d'activités ont été référencées contre 60 pour les activités jugées moins complexes. Cependant, en observant les 2 leçons séparément, une différence est identifiable : les élèves ont passé plus de temps à effectuer des activités de bas niveau taxonomique durant la leçon 2 (33 minutes contre 30 pour les hauts niveaux taxonomiques), ce qui n'était pas le cas de la première. Quant aux 2 leçons standards, elles présentent une plus nette différence entre les 2 variables : 45 minutes ont été utilisées pour effectuer des activités de bas niveau taxonomique contre 81 pour les hauts niveaux. Durant ces 2 leçons, les apprenants ont passé plus de temps à effectuer des activités complexes (48 et 33 minutes) qu'à travailler sur des exercices de bas niveau (21 et 29 minutes). En synthèse, les activités de haut niveau taxonomique ont été plus présentes durant les cours de type « standard ».

## 7.2.2 Engagement selon les 2 conditions

**Tableau 2**

*Comparaison des trois catégories de l'engagement ainsi que des trois comportements « désengagés » selon les deux conditions : le dispositif de la classe inversée ou l'enseignement dit « standard ».*

Variables	Classe inversée (CI)			Classe standard (CS)			$\Delta$ CI-CS
	1	2	Total	1	2	Total	
OnP	12	19	31	12	4	16	15
OnW	28	24	52	26	22	48	4
OnA	5	5	10	3	8	11	-1
Total engagement	45	48	93	41	34	75	18
	45/66	48/69	93/135	41/69	34/66	75/135	
OffP	8	4	12	8	14	22	-10
OffW	13	17	30	20	18	38	-8
OffI	0	0	0	0	0	0	0
Total désengagement	21	21	42	28	32	60	18
	21/66	21/69	42/135	28/69	32/66	60/135	

Note. On = On-Task ; Off = Off-Task ; P = passive ; W = working ; A = active initiative ; I = initiative ;  $\Delta$  = différence.

Dans le tableau 2 sont illustrés l'engagement et le désengagement des 3 élèves observés durant les 2 leçons de la classe inversée et les 2 cours standards. Comme expliqué pour le tableau précédent, un cours de 45 minutes comportait 22 ou 23 minutes d'observation durant lesquelles les participants étaient observés simultanément. Dans un souci de clarté, leurs résultats ont été additionnés pour chaque leçon, ce qui équivaut à un total d'environ 66 minutes d'observation.

En s'intéressant plus précisément à la classe inversée, une similitude dans les résultats est identifiable. En effet, les 2 leçons ont quasiment la même proportion d'engagement et de désengagement. La variable « OnW » a été la plus observée (28 minutes et 24 minutes) et le comportement « OnA » le moins. Ceci signifie que les apprenants ont passé plus de temps à être actifs dans la tâche que passifs. Néanmoins, ils sont peu intervenus de manière volontaire. Quant au désengagement, il a été inférieur à l'engagement durant les 2 leçons (21 minutes). La variable dominante est le « OffW » dans les 2 cas. Lorsque les élèves n'étaient pas engagés, ils étaient en train d'effectuer une tâche autre que celle demandée.

Ces constats ne sont pas les mêmes pour les leçons jugées standards. En effet, l'engagement a varié du premier cours au deuxième. Il est passé de 41 minutes à 34. Par contre, c'est à nouveau la variable « OnW » qui est la plus élevée. Quant aux 2

autres, elles ne sont pas stables: l'engagement passif passe de 12 minutes à 4 et la prise d'initiative de 3 minutes à 8. Le désengagement, lui, équivaut à 28/69 minutes et 32/66 minutes du temps en classe. La variable « OffP » passe de 8 à 14 minutes et « OffW » de 20 à 18 minutes.

En comparant les 2 conditions et les éléments mis en évidence ci-dessus, plusieurs constats peuvent être faits. Premièrement, l'engagement durant les leçons de la classe inversée est supérieur à celui de la classe « standard »: les apprenants sont engagés durant 93/135 minutes contre environ 75/135 pour les leçons standards. Deuxièmement, les moments de désengagement sont plus nombreux dans les leçons standards: 60/135 minutes contre 42/135 pour le nouveau dispositif. Concernant les variables, le « OnW » et le « OffW » dominent dans les 2 cas. À noter une plus grande passivité durant les leçons de la classe inversée.

### 7.2.3 Niveau d'engagement et niveau taxonomique selon les 2 conditions

**Tableau 3**

*Comparaison des activités de bas niveaux taxonomiques aux activités de hauts niveaux en fonction des six catégories de l'engagement et selon les deux conditions testées (le dispositif de la classe inversée et l'enseignement dit « standard »).*

Variables	Classe inversée			Classe standard		
	Bas niveaux taxonomiques	Hauts niveaux taxonomiques	Total	Bas niveaux taxonomiques	Hauts niveaux taxonomiques	Total
OnP	28	2	30	16	0	16
OnW	3	49	52	1	51	52
OnA	7	3	10	10	1	11
Total engagement	38	54	92	27	52	79
OffP	7	9	16	8	14	22
OffW	15	3	18	15	15	30
Total désengagement	22	12	34	23	29	52

*Note.* On = On-Task ; Off = Off-Task ; P = passive ; W = working ; A = active initiative ; I = initiative ; bas niveaux taxonomiques = explication de consignes ou de théorie par l'enseignante et présentation d'un résultat ; hauts niveaux taxonomiques = exercices individuels ou en groupe.

Le tableau 3 présente l'influence de la classe inversée sur le niveau taxonomique des différentes activités ainsi que sur l'engagement des 3 élèves observés. Afin de présenter un aperçu global de la situation, les résultats des 2 leçons utilisant la même condition, par exemple le dispositif de la classe inversée, ont été additionnés. Ceci correspond environ à 132 minutes d'observation. En effet, chaque élève était observé environ 22 minutes durant un cours et, en cumulant les 3 cours observés, le total obtenu est de 66 minutes. Les temps de transition ne sont pas analysés car ils ne présentaient aucun type d'activité.

En s'intéressant aux bas niveaux taxonomiques dans les 2 conditions, une différence est visible. Les apprenants étaient plus engagés dans la tâche durant les leçons de classe inversée avec un total de 38 minutes contre 27 durant l'enseignement dit « standard ». La variable dominante de l'engagement est le « OnP » dans les 2 cas. Ceci signifie que les élèves ont plus écouté l'enseignante que travaillé. Du côté des comportements désengagés, ils se valent dans les 2 conditions présentées. Il est toutefois possible de préciser leur nature. Les élèves étaient majoritairement en « OffW », comportements caractérisés par le fait d'effectuer une autre tâche lorsque l'enseignante parle ou encore de discuter avec un voisin. Du côté des activités à haut niveau taxonomique, les apprenants ont été autant engagés durant les leçons habituelles que durant celles utilisant le nouveau dispositif. Dans les 2 cas, la catégorie « OnW » domine largement ce qui signifie que les élèves étaient en activité et engagés dans leur travail, que cela soit en écrivant, en lisant ou en discutant du problème avec leurs camarades. Cependant, ces mêmes élèves ont abandonné nettement plus souvent durant les cours standards : ils ont été jugés 29 minutes de temps « désengagés » contre 12 durant la classe inversée. Dans ces situations, les apprenants n'étaient pas attentifs à l'activité en cours ou faisaient tout simplement autre chose.

En comparant le (a) temps durant lequel les élèves ont effectué des activités de bas niveaux taxonomiques au (b) temps impliquant des activités plus complexes, une différence entre la classe inversée et la classe standard est observable. En effet, avec le nouveau dispositif, le désengagement est plus élevé durant les exercices de bas niveaux taxonomiques (22 minutes) que dans les activités de haut niveau (12 minutes). Concernant les leçons standards, les résultats montrent le contraire : les apprenants sont désengagés durant 23 minutes pour les bas niveaux taxonomiques et 29 minutes pour les hauts. Par contre, cette constatation n'est pas valable pour les variables de l'engagement. Dans les 2 conditions, les élèves passent plus de temps à effectuer des activités de haut niveau taxonomique que des bas niveaux.

### **7.3 Analyse des résultats en fonction des élèves observés**

Dans les résultats précédents, l'engagement des élèves a été additionné afin d'avoir un aperçu global de 2 conditions. Cependant, chaque apprenant étant singulier, il semble à priori pertinent de distinguer les résultats afin d'en observer les éventuelles différences. L'engagement des 2 filles et du garçon de onze ans sera donc décrit dans cette section.

**Tableau 4**

*Comparaison des trois catégories de l'engagement ainsi que des trois comportements « désengagés » chez l'élève 1, 2 et 3 selon les deux conditions : le dispositif de la classe inversée ou l'enseignement dit « standard ».*

Comparaison des résultats de la classe inversée et du enseignement en classe standard								
Variables		Classe inversée (CI)			Classe standard (CS)			Δ CI-CS
		1	2	Total	1	2	Total	
Élève 1	OnP	5	4	9	3	1	4	5
	OnW	9	6	15	10	9	19	-4
	OnA	0	2	2	1	1	2	0
	Total E	14/22	12/23	26/45	14/23	11/22	25/45	1
	OffP	3	2	5	3	2	5	0
	OffW	5	9	14	6	9	15	-1
	OffI	0	0	0	0	0	0	0
	Total D	8/22	11/23	19/45	9/23	11/22	20/45	-1
Élève 2	OnP	3	4	7	4	1	5	2
	OnW	9	8	17	10	8	18	-1
	OnA	3	3	6	1	4	5	1
	Total E	15/22	15/23	30/45	15/23	13/22	28/45	2
	OffP	3	1	4	3	2	5	-1
	OffW	4	7	11	5	7	12	-1
	OffI	0	0	0	0	0	0	0
	Total D	7/22	8/23	15/45	8/23	9/22	17/45	-2
Élève 3	OnP	4	11	15	5	2	7	8
	OnW	10	10	20	6	5	11	9
	OnA	2	0	2	1	3	4	-2
	Total E	16/22	21/23	37/45	12/23	10/22	22/45	15
	OffP	2	1	3	2	10	12	-9
	OffW	4	1	5	9	2	11	-6
	OffI	0	0	0	0	0	0	0
	Total D	6/22	2/23	8/45	11/23	12/22	23/45	-15

Note. E= engagement ; D = désengagement ; On = On-Task ; Off = Off-Task ; P = passive ; W = working ; A = active initiative ; I = initiative ; Δ = différence.

Le tableau 4 ci-dessus présente les phases d'engagement et de désengagement des élèves 1, 2 et 3 durant les 2 leçons de classe inversée et les 2 cours standards. Pour rappel, chaque leçon dure environ 45 minutes, ce qui équivaut à 22 ou 23 minutes d'observation effective.

### 7.3.1 Engagement l'élève 1

En se focalisant premièrement sur les données des cours de la classe inversée, une différence est observable. En effet, durant la leçon 1, l'élève était engagée 14 minutes sur 22. Elle a donc été plus engagée que désengagée durant les différentes activités. Ce n'est pas le cas de la deuxième leçon : les minutes d'engagement et de désengagement sont quasiment égales. L'enfant était engagée durant 12 minutes du cours. Il est également intéressant de comparer les différentes variables. Dans les 2

cas, elle était la majorité du temps « OnW » et a pris peu d'initiatives (« OnA »). Du côté du désengagement, le « OffW » domine : l'enfant effectuait une autre activité que celle demandée ou discutait. Au total, l'enfant a été désengagé 8/22 minutes et 11/23. Durant les leçons standards, l'élève était engagée durant 14 minutes la première fois et 11 la deuxième. Ce résultat montre que l'enfant a passé autant de temps désengagé qu'engagé durant la leçon 2. Tout comme pour la classe inversée, les variables dominantes sont le « OnW » et le « OffW ». En comparant ces observations avec le tableau 2, la différence entre les 2 conditions est nettement moins identifiable.

### 7.3.2 Engagement de l'élève 2

En s'intéressant en premier lieu aux 2 cours de la classe inversée, des similitudes peuvent être relevées. En effet, l'élève a été engagée dans l'apprentissage 15 minutes à chaque fois (la différence est liée au fait que l'apprenant a pu être observée durant 22 minutes le premier cours et 23 le deuxième). Durant la majorité du temps, elle était en train d'écrire ou de travailler comme l'atteste la variable dominante « OnW ». Quant au désengagement, il ne dépasse pas 15/45 minutes du temps total. Ceci signifie qu'il est inférieur à l'engagement dans les 2 cas. A nouveau, le comportement principal observé était de type « OffW ». Du côté des leçons standards, les résultats ne diffèrent que peu. L'engagement est semblable à la condition de la classe inversée durant la première leçon : l'élève était engagée 15 minutes. Cette même variable a diminué à 13 minutes lors du deuxième cours. Ceci signifie que l'élève était désengagée durant 9/22 minutes du temps en classe. Il s'agit donc de la leçon où elle était la moins engagée. Les variables « OnW » et « OffW », comme dans l'autre condition, dominant. L'engagement est donc de 30/45 durant la classe inversée et de 28/45 lors des cours standards. En comparaison, les résultats de cet apprenant sont quasiment semblables à ceux de l'élève 1.

### 7.3.3 Engagement de l'élève 3

Lors des 2 leçons de la classe inversée, l'élève a été engagé 16 et 21 minutes sur les 22 et 23 minutes totales. Durant la leçon 1, la majorité des comportements observés s'identifiaient à la variable « OnW ». Un changement s'est effectué pour la leçon 2 car ce ne sont pas les comportements engagés, mais passifs qui ont dominé

(« OnP »). Quant au désengagement, il ne représentait que 6/22 et 2/23 minutes du cours. Comme relevé dans les autres situations, c'est la variable « OffW » qui est apparue le plus souvent. Du côté des cours considérés comme « standards », les résultats démontraient un désengagement plus important. En effet, l'apprenant était engagé durant 12 minutes lors de la leçon 1 et 10 minutes pour la deuxième. Il a donc été plus désengagé qu'engagé durant cette dernière leçon. L'engagement total attribué aux leçons de la classe inversée est de 37/45 contre 22/45 minutes pour les leçons standards.

Les différents tableaux présentés dans ce chapitre permettent d'identifier les similitudes et les différences d'engagement entre les 2 conditions testées qui sont la classe inversée et la classe « standard ». Que cela soit du côté des niveaux taxonomiques, de l'engagement général des participants ou de l'engagement spécifique chaque élève, des résultats significatifs ont été relevés.

## **8. Interprétation et discussion des résultats**

Dans ce chapitre, les résultats de recherche seront analysés. Un croisement des données récoltées avec les notions théoriques précédemment présentées sera effectué afin de répondre à la question de recherche.

### **8.1 Discussion de la recherche**

Les données récoltées et présentées vont être mises en lien avec l'apport théorique développé dans ce travail. L'objectif est de relever les similitudes ainsi que les points de divergence de cette recherche par rapport aux études déjà existantes.

#### **8.1.1 Niveau taxonomique des activités**

La classe inversée a pour but de privilégier le travail collaboratif ainsi que les tâches d'apprentissages de haut niveau cognitif en classe (Dufour, 2014). Les activités jugées plus simples sont, de ce fait, effectuées en majorité à la maison. Les résultats obtenus dans le présent travail ne concordent pas avec cette affirmation. En effet, les élèves ont passé plus de temps à effectuer des activités de haut niveau cognitif durant les leçons jugées « standards » (81 minutes contre seulement 66 minutes



durant les 2 leçons de classe inversée). Ceci peut être dû à plusieurs facteurs. Premièrement, les leçons portaient toutes sur la même notion mathématique, la division euclidienne. Cependant, il n'est pas possible d'avoir un nouvel apport théorique identique à chaque cours. Il se pourrait que les apprenants aient effectué moins d'activités de bas niveau taxonomique durant les leçons dites standards car elles n'étaient pas nécessaires. Ce biais pourrait être atténué par une recherche plus longue portant sur différentes thématiques ou disciplines. Une planification pointilleuse pourrait également améliorer ce constat. Deuxièmement, les résultats peuvent varier selon les pratiques de l'enseignant. Il est possible que l'enseignante participant à cette recherche ait dans ses habitudes de favoriser les hauts niveaux taxonomiques dans ses activités. Finalement, il est important de souligner la différence entre le fait de vivre une activité complexe et d'être réellement engagé dans son apprentissage. En effet, en observant le tableau 3 présentant l'engagement des élèves en lien avec le niveau taxonomique des différentes activités, il est indiqué que certes les élèves ont vécu plus d'activités de haut niveau taxonomique durant les cours standards, mais qu'ils ont également été beaucoup moins engagés durant celles-ci (29 minutes de désengagement contre 12 pour la classe inversée). Les apprenants ont même été plus engagés durant les tâches complexes de la classe inversée (54 minutes contre 52).

### 8.1.2 Engagement selon les 2 conditions

En centrant l'enseignement sur l'apprenant, en minimisant les explications magistrales et en augmentant la collaboration, l'un des bénéfices de la classe inversée serait d'augmenter l'engagement des apprenants dans l'apprentissage (Tucker, 2012). La comparaison des 2 conditions (classe inversée et classe standard) faite dans cette étude montre que l'engagement durant les leçons de la classe inversée était supérieur à celui de la deuxième condition (93 minutes contre 75). Les résultats obtenus suite à l'observation systématique de l'engagement des apprenants correspondent aux propositions théoriques.

En observant de plus près les données récoltées, une certaine stabilité dans l'engagement est observable entre les 2 leçons effectuées à l'aide du nouveau dispositif pédagogique. Ceci pourrait donc signifier que les élèves ont bien réagi à

son introduction et que leurs apprentissages n'ont pas été péjorés. Quant à l'engagement durant les leçons standards, il est moins stable et présente plus de moments de désengagement (60 minutes contre 42).

Du côté des variables de l'engagement observées, une absence de différence entre la classe inversée et standard est remarquable en ce qui concerne la passivité des élèves analysés. Dans les 2 conditions, le temps de passivité était en effet similaire. Cela pouvait être dû aux activités effectuées durant le temps de classe, malgré l'introduction de la classe inversée. Par exemple, lors du premier cours utilisant ce nouveau dispositif pédagogique, l'enseignante a proposé un temps en plénum de mise en commun d'exercices travaillés en groupe. Durant ce temps, les comportements ont souvent été jugés passifs (Off-task) car les apprenants avaient pour tâche d'écouter l'enseignante ou l'élève désigné sans parler ni écrire. Leurs expressions faciales et leur posture prouvaient néanmoins qu'ils étaient attentifs car ils acquiesçaient, souriaient ou encore se penchaient en avant pour montrer leur intérêt. Ainsi, il semblait nécessaire de créer des distinctions au sein même du dispositif de classe inversée. En effet, l'élève n'était pas plus engagé ipso facto dans cette condition. Le choix de l'activité avait son importance. Toutefois, ce dispositif pédagogique semblait avoir incité l'enseignante à choisir des activités qui permettaient l'engagement des apprenants. Cela s'est observé dans les données récoltées : les élèves ont été engagés 93 minutes durant les 2 cours de classe inversée contre 75 durant les leçons standards.

Un autre bénéfice de ce dispositif pédagogique est de fournir aux apprenants un accompagnement personnalisé lors des phases d'application de la théorie. L'engagement dans l'apprentissage semble augmenter car l'enseignant est physiquement présent pour répondre aux questions ou interrogations émergeant (Foertsch & al., 2002). En comparant ces dires aux résultats, il est difficile d'interpréter les données car l'engagement est quasiment semblable dans les 2 conditions. Cependant, on peut observer une nette diminution du désengagement durant les leçons de classe inversée par rapport aux cours standards. Ceci peut être lié au soutien de l'enseignant permettant aux élèves de persévérer dans la tâche.

### 8.1.3 Engagement en fonction des 3 élèves observés

Comme le montrent les données individuelles de chaque élève, l'introduction de la classe inversée a provoqué différentes réactions.

L'engagement total des 2 leçons de classe inversée n'est pas le même : 26 minutes pour l'élève 1, 30 minutes pour l'élève 2 et 37 minutes pour l'élève 3. Ce changement n'a pas le même impact sur les participants, sans pour autant diminuer leur engagement par rapport à une leçon standard. Ces différences peuvent être dues au temps d'adaptation nécessaire de certains élèves. En effet, la réaction négative face à l'introduction d'une nouvelle approche pédagogique est l'une des limites de la classe inversée (Herreid & Schiller, 2013). Dans cette optique, il aurait été intéressant de poursuivre l'étude pour en analyser les possibles changements. Une autre hypothèse à cet engagement réservé provient des devoirs. En effet, il est possible que certains d'entre eux soient venus en classe sans avoir effectué le travail demandé à la maison (Bristol, 2014). Dans ce cas-là, il semble logique qu'ils soient désengagés par moments, ne comprenant pas forcément les activités proposées. Venir en cours préparé est donc une condition *sine qua non* à la bonne mise en œuvre de la classe inversée. L'élève ayant réagi le plus positivement à ce dispositif a non seulement été engagé de manière active, mais a également été plus passivement engagé que ses camarades. Ce résultat met en évidence l'importance de considérer les activités proposées pour augmenter l'engagement des apprenants, au-delà même du dispositif de classe inversée.

La présente recherche suggère que les élèves ont été autant, voire plus, engagés dans l'apprentissage lors de l'utilisation du dispositif pédagogique de la classe inversée. La collecte de données fiable et valide permet d'affirmer qu'aucun aspect négatif sur l'engagement n'a été relevé. Cependant, l'hypothèse supposant que la classe inversée a une influence positive sur le niveau taxonomique des activités proposées en classe n'a pas pu être confirmée. En effet, les élèves ont passé plus de temps à effectuer des activités de haut niveau taxonomique durant les leçons dites standards.

## **8.2 Forces et limites de l'étude**

Il semble nécessaire de se questionner sur les différents aspects de la collecte de données afin d'en vérifier la validité et la fiabilité. Ceci permet de fixer les limites et de faire ressortir les forces de la présente recherche.

### **8.2.1 Forces de la recherche**

Premièrement, la collaboration de l'enseignante est une force de ce travail. En effet, l'élaboration de la séquence, l'entraînement à l'aide du nouveau dispositif et l'enseignement lors des phases d'observation demande une grande implication de sa part. Ceci aurait pu la démotiver comme le rappellent Lo & Hew (2017), mais ce n'a pas été le cas. Deuxièmement, tous les élèves ont eu la possibilité d'effectuer leurs devoirs à domicile. Ils ont donc eu les mêmes chances d'apprentissage (Ullman, 2013, cité dans Mazur & al., 2015). Ceci est dû au fait que l'enseignante a proposé aux élèves n'ayant pas accès à un ordinateur d'effectuer le devoir en classe après les cours mais également à la marche à suivre fournissant des informations claires (Snyder, Paska & Besozzi, 2014). Tous les apprenants avaient donc un moyen d'effectuer le travail demandé et bénéficiaient pour cela d'un délai assez long (Bergmann & Sams, 2012). Troisièmement, la mise en œuvre proposée par la littérature a été respectée. Celle-ci a permis à l'enseignante ainsi qu'à l'observateur d'avoir une idée claire des étapes à effectuer. Elle a également fourni une certaine stabilité aux élèves qui n'ont pas été bousculés dans leurs habitudes. Quatrièmement, l'outil de collecte de données, soit la grille d'observation adaptée du système de Skinner et al. (2009), a permis de mener cette recherche à bien. En effet, en se basant sur une étude déjà effectuée, la préparation à l'observation a été facilitée, que cela soit grâce aux catégories déjà proposées ou aux codes décrivant les comportements opérationnels. Les observations se sont aussi déroulées sans obstacle ni difficulté particulière. Ceci est notamment dû à la préparation en amont des leçons ainsi qu'à l'entraînement de l'observateur et de l'enseignante.

### **8.2.2 Limites de la recherche**

Tout d'abord, les résultats permettent uniquement de tirer des conclusions pour cette situation spécifique. En effet, cette recherche de type exploratoire n'impliquait qu'une classe de 16 élèves. Il serait intéressant de poursuivre les études à l'aide d'un

échantillon plus important comme l'ont effectué Gilboy et al. (2015). Ceci permettrait notamment de récolter des données plus fiables ne se focalisant pas uniquement sur 3 élèves afin de tendre à des généralisations. De plus, comme proposé par Archambault (2007), il pourrait être intéressant de distinguer les garçons des filles afin d'en comparer les résultats. Selon son étude, l'engagement d'un garçon serait inférieur à celui du sexe féminin, ce qui n'est pas le cas dans ce travail. Ensuite, quant au nombre de leçons effectuées, il serait envisageable d'étendre ce type de recherche à un semestre entier, voire une année. Ceci permettrait de contrer les biais pouvant apparaître lors de l'introduction d'une nouvelle méthode, mais également d'améliorer l'utilisation de ce dispositif pédagogique. En effet, l'enseignante nécessite un temps d'adaptation avant de maîtriser ce type de leçons. En augmentant le temps d'expérimentation, il serait par exemple possible de créer des vidéos personnalisées correspondant encore plus à la classe testée ou encore d'ajouter aux devoirs des questionnaires en ligne permettant de personnaliser les leçons aux besoins spécifiques des apprenants (Bergmann & Sams, 2016). Finalement, cette recherche a utilisé le premier niveau de la classe inversée. Celui-ci suit une mise en œuvre précise : l'input théorique se fait toujours avant les exercices d'application, que cela soit en classe ou alors à la maison. Même si ce niveau propose qu'un apprentissage puisse également être réalisé en dehors de l'école, il reste néanmoins proche de l'enseignement traditionnel car c'est en classe que l'apprenant bénéficie d'explications individualisées (Le Jeune, 2016). Il pourrait donc être intéressant d'observer les différences et similitudes entre les études menées avec les 2 autres niveaux de la classe inversée proposés par Lebrun et Lecoq (2015), à savoir le niveau 2 dans lequel l'apprenant recherche par lui-même les informations sur la notion proposée et le niveau 3 durant lequel l'enseignement se fait en spirale.

### **8.3 Signification pratique des résultats**

Cette recherche a permis d'analyser l'impact de la classe inversée sur l'engagement dans l'apprentissage d'élèves de cycle 2 ainsi que sur le niveau taxonomique des activités proposées en mathématiques. Les résultats montrent une amélioration de l'engagement scolaire durant les leçons utilisant le dispositif de classe inversée. De nouvelles recherches à ce sujet semblent donc nécessaires car cette étude

exploratoire a pu documenter une satisfaction et un intérêt probable de classe inversée sur l'engagement des apprenants. De plus, la documentation sur ces degrés étant toujours maigre, il paraît censé de poursuivre les études (Akçayir & Akçayir, 2018).

Pour une mise en œuvre similaire à ce travail, il serait préférable d'appliquer les quelques recommandations suivantes. Premièrement, il semble nécessaire d'effectuer une plus longue période d'entraînement au dispositif pédagogique de la classe inversée, que cela soit pour l'observateur ou l'enseignant titulaire. Ceci permettrait par la suite de limiter les biais liés à l'introduction d'une nouvelle méthode et de documenter plus rigoureusement ce qui a été réellement fait dans chaque condition expérimentale (classe inversée et classe standard). Un temps de création de vidéos personnalisées pourrait également être introduit. De plus, afin d'améliorer la fiabilité de la collecte de données, un deuxième observateur travaillant sur la même grille serait le bienvenu pour permettre le calcul d'un accord inter-juge. Deuxièmement, avant de démarrer l'étude empirique, il serait intéressant d'observer l'enseignante lors de leçons dites « standards » afin d'en connaître l'enseignement. Cela permettrait de déterminer à quelle fréquence les activités de haut niveau taxonomique et orientées vers une pédagogie active sont déjà incluses dans la routine de la classe. Troisièmement, une amélioration de la grille d'observation pourrait aider à déterminer les activités ayant tendance à désengager les élèves selon la condition testée. Finalement, il pourrait être intéressant d'élargir les contextes d'application, les disciplines scolaires enseignées ainsi que l'âge des élèves et des enseignants afin de travailler à garantir une mise en œuvre fidèle de la classe inversée.

## 9. Conclusion

Il est légitime de questionner sur l'utilité et sur l'impact des nouvelles méthodes promouvant le média vidéo dans l'enseignement. Ce travail portait sur l'une d'entre elles, la classe inversée. Ce dispositif pédagogique, scindé en 2 phases, est utilisé depuis une quinzaine d'années pour ses bénéfices sur les performances, la motivation et l'engagement dans l'apprentissage des élèves (Stickel & Liu, 2015). La première étape de la classe inversée propose un enseignement à distance effectué à l'aide de capsules vidéos avec lesquelles les apprenants découvrent et assimilent un aspect théorique. Puis, dans un second temps, l'enseignant utilise le temps en classe pour effectuer des activités plus complexes impliquant des interactions entre pairs. Cette recherche a débuté par présenter les éléments essentiels à la bonne compréhension de ce dispositif qui sont sa mise en œuvre, ses bénéfices ainsi que ses limites.

Deux des bénéfices supposés de la classe inversée ont ensuite été sélectionnés pour cette étude. Il s'agit de l'augmentation des niveaux taxonomiques (Anderson & al., 2001) et de l'augmentation de l'engagement dans l'apprentissage. L'objectif étant de répondre à la question de recherche : Comment le dispositif pédagogique de la classe inversée modifie-t-il le niveau taxonomique des activités proposées en classe ainsi que l'engagement des élèves dans l'apprentissage ?

Une étude exploratoire a été menée dans une classe de 7H composée de 16 élèves. Ils ont vécu 4 leçons co-construite avec l'enseignante, dont 2 à l'aide du dispositif pédagogique de la classe inversée et 2 considérées comme des cours standards. Durant celles-ci, l'engagement de 3 élèves sélectionnés de manière aléatoire a été analysé à l'aide d'observations directes et systématiques de type « partial interval recording », consistant à déterminer si le comportement analysé était présent chez un élève en particulier durant un intervalle de temps défini à l'avance. Afin d'opérationnaliser au mieux les comportements observés, les grilles utilisées étaient adaptées du système de Skinner et al. (2009).

Les résultats des données récoltées valident l'hypothèse de départ dans le contexte étudié : l'engagement dans l'apprentissage durant les leçons de classe inversée est

supérieur à celui des cours standards. En observant les résultats individuels de chaque participant, l'engagement se voit soit augmenté, soit inchangé. Du côté de la taxonomie revisitée, le constat va à contre-courant de l'hypothèse posée. En effet, la majorité des activités de haut niveau taxonomique ont été effectuées durant les cours standards. Cette divergence quant aux recherches précédentes peut être liée à différents facteurs tels que la planification des leçons, la courte expérimentation du dispositif pédagogique ou encore au choix de la notion étudiée.

Les quelques limites de cette recherche ont pu être relevé : le nombre restreint de participants, l'absence de prise en charge du facteur de genre, la courte période d'expérimentation et l'accent mis sur le premier niveau de la classe inversée au détriment des 2 autres. Cependant, cette étude a également mis en évidence une forte collaboration entre l'enseignante et l'observateur. Ceci a permis d'élaborer une séquence sortant des habitudes de la classe mais également de vivre une période d'entraînement au nouveau dispositif avant l'expérimentation. Une deuxième force de cette étude concerne les devoirs que les élèves devaient effectuer avant les leçons de la classe inversée. L'enseignante a fourni à chacun la chance de les effectuer en mettant à disposition les ordinateurs de l'école après les cours. Il semble également important de souligner le respect de la mise en œuvre proposée par la littérature ainsi que l'utilisation d'un outil de collecte de données fonctionnel. Ceux-ci ont permis de maintenir une certaine stabilité dans la classe testée mais également de mener la recherche à bien.

Fort de ce constat, quelques recommandations semblent nécessaires à la mise en œuvre d'une étude similaire. Afin de limiter les biais liés à l'introduction d'une nouvelle méthode, une plus longue période d'entraînement au dispositif pédagogique et la présence d'un deuxième observateur permettant le calcul d'un accord inter-juge seraient à privilégier. Il serait également bénéfique d'intégrer dans l'étude une analyse des activités proposées par l'enseignant avant l'expérimentation, dans le but d'observer une possible augmentation des niveaux taxonomiques par la suite. De plus, la grille d'observation utilisée pourrait inclure une analyse des activités ayant pour conséquence de désengager les apprenants.



En synthèse, il serait intéressant de continuer les recherches dans ce domaine en effectuant des études plus longues impliquant plus de participants d'âges différents et plusieurs disciplines scolaires. Ainsi, des données plus conséquentes pourraient être collectées pour les degrés primaires, pour ensuite être comparées aux nombreuses études déjà faites au niveau universitaire.

## Références

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom : a review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. doi :10.1016/j.compedu.2018.07.021
- Alexander, K., Entwisle, D., & Dauber, S. (1993). First-grade classroom behavior : its short- and long-term consequences for school performance. *Child Development*, 64(3), 801-814. doi : 10.1111/j.1467-8624.1993.tb02944.x
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Rath, J., & Wittrock, M. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York : Longman.
- Appleton, J., Christenson, S.-L., Kim, D., & Reschly, A. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: validation of the Student Engagement Instrument. *Journal of School Psychology*, 44, 427-445. doi :10.1016/j.jsp.2006.04.002
- Archambault, I. (2007). *Continuité et discontinuité dans le développement de l'engagement scolaire chez les élèves du secondaire : une approche centrée sur la personne pour prédire le décrochage* (Thèse de doctorat, Université de Montréal). Récupéré de [https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17034/Archambault\\_Isabelle\\_2006\\_these.pdf?sequence=1](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17034/Archambault_Isabelle_2006_these.pdf?sequence=1)
- Archambault, I., Janosz, M., Morizot, J., & Pagani, L. (2009). Adolescent behavioral, affective and cognitive engagement in school : relationship to dropout. *Journal of School Health*, 79, 408-415. doi : 10.1111/j.1746-1561.2009.00428.x
- Archambault, I., & Vandenbossche-Makombo, J. (2014). Validation de l'échelle des dimensions de l'engagement scolaires (EDES) chez les élèves du primaire. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 46(2), 275-288. doi : 10.1037/a0031951
- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E., & Weiss, M. (2009). Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE - Life Sciences Education*, 8(3), 203-213. doi :10.1187/cbe.09-03-0025
- Assor, A., & Connel, J.-P. (1992). The validity of students' self-reports as measures of performance-affecting self-appraisals. In D. Schunk & J. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 25-46). Hillsdale : Erlbaum.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2008). Remixing the chemistry class. *Learning and Leading with Technology*, 36(4), 22-27. Récupéré de [http://www.learningandleading-digital.com/learning\\_leading/200812](http://www.learningandleading-digital.com/learning_leading/200812)
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington DC: International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Flipped learning for Elementary instruction*. États-Unis: ISTE.
- Bhagat, K.-K., Chang, C.-N., & Chang, C.-Y. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134-142. Récupéré de [https://www.j-ets.net/ETS/journals/19\\_3/13.pdf](https://www.j-ets.net/ETS/journals/19_3/13.pdf)
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: a survey of the research. *120th ASEE National Conference and Exposition*. Washington DC: American Society for Engineering Education.
- Brault-Labbé, A., & Dubé, L. (2010). Engagement scolaire, bien-être personnel et autodétermination chez des étudiants à l'université. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 42(2), 80-92. doi :10.1037/a0017385

- Bristol, T. (2014). Educate, excite, engage. *Teaching and Learning in Nursing*, 9, 43-46. doi :10.1016/j.teln.20
- Clark, K.-R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115. Récupéré de [https://www.thejeo.com/archive/2015\\_12\\_1/clark](https://www.thejeo.com/archive/2015_12_1/clark)
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin. (2010). Plan d'études romand: cycle 1 et 2. Français - accès à la littérature. Neuchâtel: CIIP.
- Desparois, A., & Lambert, C. (2014). *La vidéo au services des apprentissages : impact sur la motivation et la réussite des étudiants* (Rapport PREP, Collège André-Gasset). Récupéré de <https://cdc.qc.ca/prep/788639-desparois-lambert-video-apprentissages-impact-motivation-reussite-etudiants-andre-grasset-PREP-2014.pdf>
- Dufour, H. (2014). La classe inversée. *Technologie*, 193, 44-47. Récupéré de <http://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/techniques/6508/6508-193-p44.pdf>
- Finn, J., Pannozzo, G., & Voelkl, K. (1995). Disruptive and inattentive-withdrawn behavior and achievement among fourth graders. *The Elementary School Journal*, 95, 421-454. doi : 10.1086/461853
- Fredricks, J., Blumenfeld, P., & Paris, A. (2004). School engagement : potential of the concept : state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59-119. doi : 10.3102/00346543074001059
- Fredricks, J., & McColskey, W. (2012). The Measurement of Student Engagement : a Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments. In S. Christenson, A. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 763-782). New York : Springer.
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out : flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17. Récupéré de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982840.pdf> <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982840.pdf>
- Foertsch, J., Moses, G., Strikwerda, J., & Litzkow, M. (2002). Reversing the lecture/homework paradigm using eTeach web-based streaming video software. *Journal of Engineering Education*, 91(3), 267-74. doi :10.1002/j.2168-9830.2002.tb00703.x
- Gilboy, M.-B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114. doi : 10.1016/j.jneb.2014.08.008
- Grypp, L., & Luebeck, J. (2015). Rotating solids and flipping instruction. *Mathematics Teacher*, 109(3), 186-193. doi : 10.5951/mathteacher.109.3.0186
- Herreid, C., & Schiller, N. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66. Récupéré de <http://archive.aacu.org/pkal/regionalnetworks/documents/CRWG-SPEE-REF-01.pdf>
- Khan, S. (2012). *L'éducation réinventée : une école grande comme le monde*. Paris : JC Lattès.
- Klem, A., & Connell, J. (2004). Relationships matter : linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health*, 74(7), 262-273. doi : 10.1111/j.1746-1561.2004.tb08283.x
- Kostaris, C., Sergis, S., Sampson, D., Giannakos, M., & Pelliccione, L. (2017). Investigating the Potential of the Flipped Classroom Model in K-12 ICT Teaching and Learning: an Action

- Research Study. *Educational Technology & Society*, 20(1), 261–273. Récupéré de <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2479079/1421800.pdf?sequence=1>
- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy : an Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. doi :10.1207/s15430421tip4104\_2
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi : 10.2307/1183338
- Lane, E., & Harris, S. (2015). A New Tool for Measuring Student Behavioral Engagement in Large University Classes. *Journal of College Science Teaching*, 44(6), 83-91. Récupéré de <https://pdfs.semanticscholar.org/72fa/aadd6c296a816266dda0619057d0c1ec2003.pdf>
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computer & Education*, 100, 126-140. doi :10.1016/j.compedu.2016.05.006
- Lebrun, M., & Lecoq, J. (2015). *Classes inversées, enseigner et apprendre à l'endroit !* Poitiers : Canopé.
- Le Jeune, J.-M. (2016). La classe inversée : le triangle pédagogique sens dessus dessous. *Synergies Turquie*, 9, 161-172. Récupéré de [http://www.gerflint.fr/Base/Turquie9/le\\_jeune.pdf](http://www.gerflint.fr/Base/Turquie9/le_jeune.pdf)
- Lo, C., & Hew, K. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(4), 1-22. doi :10.1186/s41039-016-0044-2
- Mason, G., Shuman, T., & Cook, K. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*, 56(4), 430-435.
- Mazur, A.-D., Brown, B., & Jacobsen, M. (2015). Learning designs using flipped classroom instruction. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 41(1), 1-26. Récupéré de <https://www.learntechlib.org>
- McLoughlin, C., & Lee, M. (2008). The three p's of pedagogy for the networked society : personalization, participation, and productivity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(1), 10-27. Récupéré de : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ895221.pdf>
- Milman, N. (2014). The flipped Classroom Strategy : what is it and How Can it Best be Used ? *Distance Learning*, 11, 9-11.
- Murdock, T. (1999). The social context of risk ; status and motivational predictors of alienation in middle school. *Journal of Educational Psychology*, 91, 62-76. doi : 10.1037/0022-0663.91.1.62
- Newmann, F., Wehlage, G., & Lamborn, S. (1992). The significance and sources of student engagement. In F. Newmann (Ed.), *Student engagement and achievement in secondary schools* (p.11-39). New York : Teachers College Press. Récupéré de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED371047.pdf#page=16>
- Ormières, H., & Chalbet, J.F. (2008). *Les plus-values des TICE au service de la réussite*. Ministère de l'éducation nationale. Paris, France.
- Project Tomorrow. (mai 2010). Unleashing the future : educators « speak up » about the use of emerging technology for learning. Speak Up 2009 National Findings. Recupéré de [http://www.tomorrow.org/speakup/speakup\\_reports.html](http://www.tomorrow.org/speakup/speakup_reports.html)
- Salvia, J., & Ysseldyke, J. (2004). *Assessment* (9e éd.). Princeton : Houghton Mifflin.

- Sesen, B., & Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher-centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science & Technological Education*, 29(2), 205-226. doi :10.1080/02635143.2011.581630
- Skinner, E., Kindermann, T., Connell, J., & Wellborn, J. (2009). Engagement as an organizational construct in the dynamics of motivational development. In K. Wentzel, & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp.223-245). Mahwah : Erlbaum.
- Snelson, C., & Elison-Bowers, P. (2009). Using Youtube videos to engage the affective domain in e-learning. *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education*, 3, 1481-1485. Récupéré de [https://scholarworks.boisestate.edu/edtech\\_facpubs/50/](https://scholarworks.boisestate.edu/edtech_facpubs/50/)
- Snelson, C., Rice, K., & Wyzard, C. (2012). Research priorities for Youtube and video-sharing technologies : a Delphi study. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 119-129. doi : 10.1111/j.1467-8535.2010.01168.x
- Snyder, C., Paska, L.-M., & Besozzi, D. (2014). Cast from the past : using screencasting in the social studies classroom. *The Social Studies*, 105(6), 310-314. doi :10.1080/00377996.2014.951472
- Städeli, C., & Obrist, W. (2013). *Kerngeschäft Unterricht*. (4. Auflage). Bern : Hep.
- Stickel, M., & Liu, Q. (2015). *Les retombées de la méthode de la salle de classe inversée : comportements, perceptions et résultats d'apprentissage des étudiants*. Toronto : Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur.
- Taurisson, A., & Herviou, C. (2015). *Pédagogie de l'activité : pour une nouvelle classe inversée. Théorie et pratique du « travail d'apprendre »*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- TED. (2011, 9 mars). Salman Khan : Utilisons les vidéos pour réinventer l'éducation [Vidéo en ligne]. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=nTFEUsudhfs&t=1044s>
- Teo, T., Tan, K., Yan, Y., Teo, Y., & Yeo, L. (2014). How flip teaching supports undergraduate chemistry laboratory learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 1-47. Récupéré de <http://pubs.rsc.org/en/content/getauthorversionpdf/c4rp00003j>
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83. Récupéré de [http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the\\_flipped\\_classroom\\_article\\_2.pdf](http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the_flipped_classroom_article_2.pdf)
- Turner, J., & Meyer, D. (2000). Studying and understanding the instructional context of classroom : using our past to forget our future. *Educational Psychologist*, 35, 69-85.
- Youtube. (20 juin 2018). Mid-year Update on Our Five Creator Priorities for 2018. Récupéré de <https://youtube-creators.googleblog.com/2018/07/>
- Zuber, W.-J. (2016). The flipped classroom, a review of the literature. *Industrial and Commercial Training*, 48(2), 97-103. doi : 10.1108/ICT-05-2015-0039

## Annexes

<b>ANNEXE I : MARCHE À SUIVRE POUR LE PREMIER DEVOIR DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXE II : MARCHE À SUIVRE POUR LE DEUXIÈME DEVOIR DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXE III : ANCIENNE GRILLE D'OBSERVATION</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXE IV : GRILLE D'OBSERVATION AMÉLIORÉE SUITE AUX ENTRAÎNEMENTS</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXE V : CANEVAS LEÇON 1 – PREMIÈRE LEÇON AVEC LE DISPOSITIF DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE VI : CANEVAS LEÇON 2 – PREMIÈRE LEÇON STANDARD</b>	<b>63</b>
<b>ANNEXE VII : CANEVAS LEÇON 3 – DEUXIÈME LEÇON AVEC LE DISPOSITIF DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>64</b>
<b>ANNEXE VIII : CANEVAS LEÇON 4 – DEUXIÈME LEÇON STANDARD</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXE IX ET X: DEVOIRS DONNÉS AVANT LE PREMIER ET LE DEUXIÈME COURS DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>66</b>
<b>ANNEXE XI : FEUILLE DONNÉE AU DÉBUT DU PREMIER COURS DE LA CLASSE INVERSÉ</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXE XII : FEUILLE DONNÉE AU DÉBUT DU DEUXIÈME COURS DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXE XIII : GRILLE D'OBSERVATION DE LA PREMIÈRE LEÇON DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE XIV : GRILLE D'OBSERVATION DE LA PREMIÈRE LEÇON DE LA CLASSE STANDARD</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXE XV : GRILLE D'OBSERVATION DE LA DEUXIÈME LEÇON DE LA CLASSE INVERSÉE</b>	<b>75</b>
<b>ANNEXE XVI : GRILLE D'OBSERVATION DE LA DEUXIÈME LEÇON DE LA CLASSE STANDARD</b>	<b>78</b>
<b>ANNEXE XVII : ANALYSE DÉTAILLÉE DES NIVEAUX TAXONOMIQUES</b>	<b>81</b>
<b>ANNEXE XVIII : ANALYSE DÉTAILLÉE DES NIVEAUX TAXONOMIQUES POUR LES QUATRE LEÇONS</b>	<b>83</b>

## Annexe I : Marche à suivre pour le premier devoir de la classe inversée

### La division en colonne

Maths – 7H – thème 6

Voici la vidéo que tu vas devoir regarder pour pouvoir effectuer les activités en classe.

→ [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=195&v=tTn0R9Q38Zo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=195&v=tTn0R9Q38Zo)

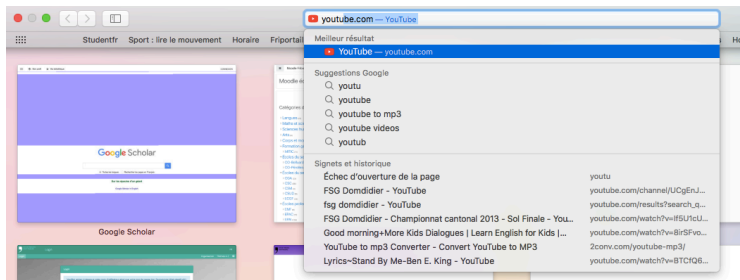
Voilà une marche à suivre des étapes pour pouvoir la regarder :

#### Sur un ordinateur

1. Ouvre Internet. Pour cela, tu peux utiliser Google Chrome, Internet Explorer, Safari ou ce que tu utilises normalement pour aller sur Internet depuis le bureau de ton ordinateur.



2. Va sur Youtube. Pour cela, tu peux taper l'adresse dans la barre de recherche (regarde l'image) ou alors écrire sur Google « Youtube ».



Youtube

3. Ecris « Poser et effectuer une division avec reste nul » dans la barre de recherche sur Youtube.



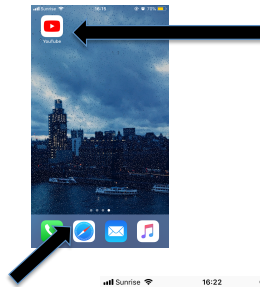
4. Clique sur la deuxième vidéo.



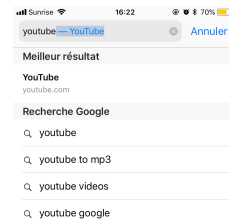
## Annexe II : Marche à suivre pour le deuxième devoir de la classe inversée

### Sur un téléphone ou une tablette

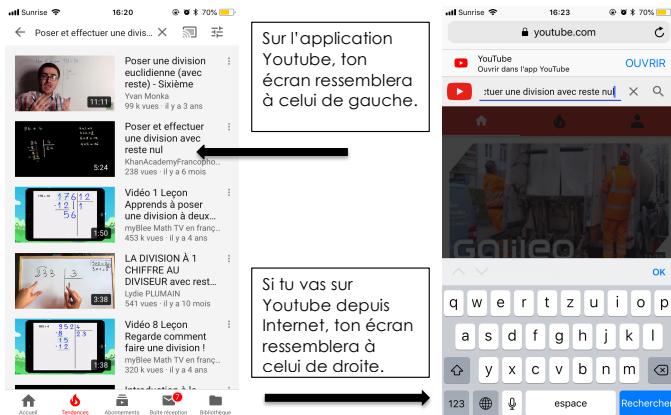
1. Clique sur l'application Youtube que tu as téléchargée.



- si tu n'as pas l'application, va sur une application qui te permet d'aller sur Internet, comme par exemple Safari. Ecris ensuite Youtube dans la barre de recherche.



2. Sur Youtube, écris « Poser et effectuer une division avec reste nul » dans la barre de recherche et clique sur la deuxième vidéo.



### La division en colonne – deuxième vidéo

Maths – 7H – thème 6

Voici la vidéo que tu vas devoir regarder pour pouvoir effectuer les activités en classe.

→ <https://www.youtube.com/watch?v=p-ow7xY6ob4>

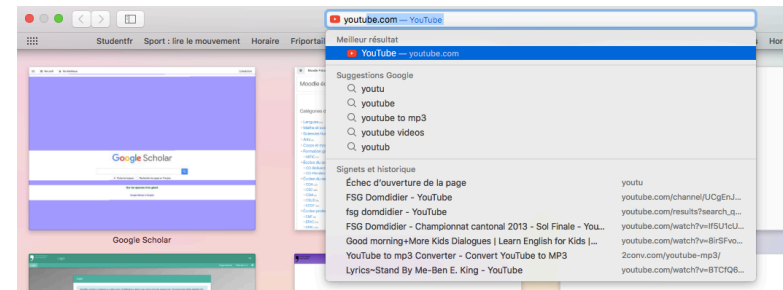
Voilà une marche à suivre des étapes pour pouvoir la regarder :

### Sur un ordinateur

1. Ouvre Internet. Pour cela, tu peux utiliser Google Chrome, Internet Explorer, Safari ou ce que tu utilises normalement pour aller sur Internet depuis le bureau de ton ordinateur.



2. Va sur Youtube. Pour cela, tu peux taper l'adresse dans la barre de recherche (regarde l'image) ou alors écrire sur Google « Youtube ».

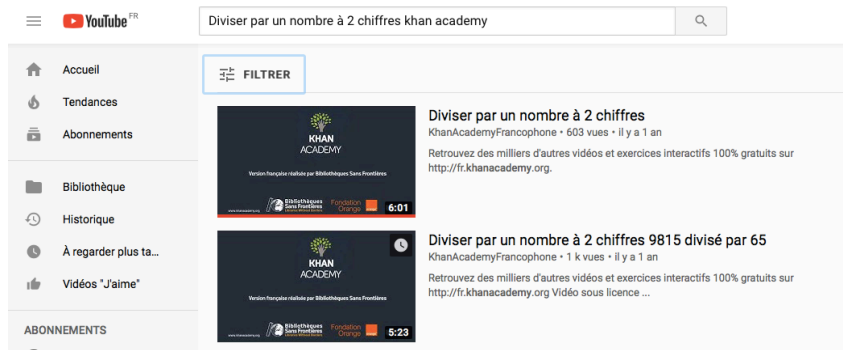


Google

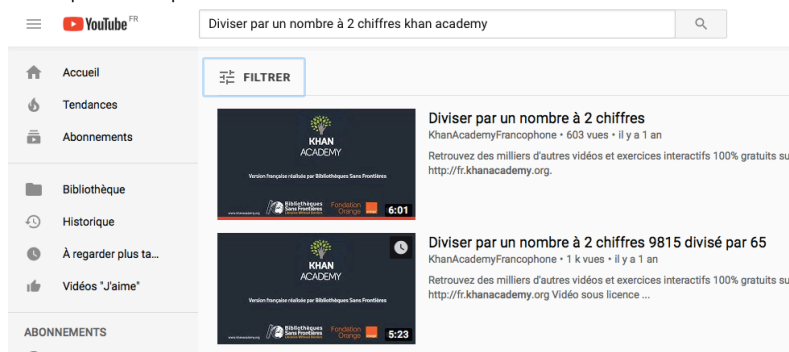
Youtube



3. Ecris « **Diviser par un nombre à 2 chiffres khan academy** » dans la barre de recherche sur Youtube.

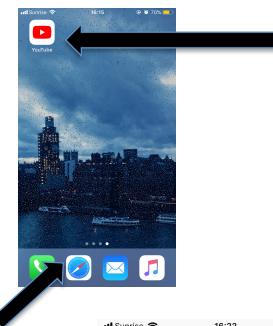


4. Clique sur la première vidéo.

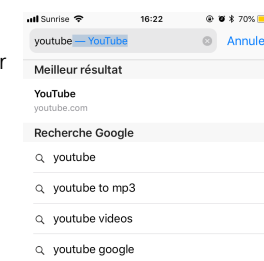


## Sur un téléphone ou une tablette

1. Clique sur l'application Youtube que tu as téléchargée.



- si tu n'as pas l'application, va sur une application qui te permet d'aller sur Internet, comme par exemple Safari. Ecris ensuite Youtube dans la barre de recherche.

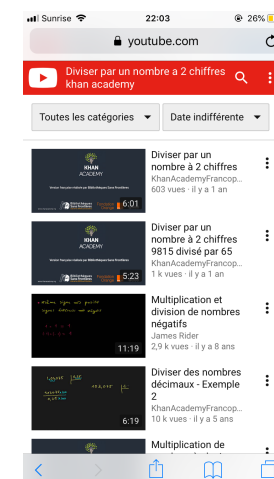


2. Sur Youtube, écris « **Diviser par un nombre à 2 chiffres khan academy** » dans la barre de recherche et clique sur la première vidéo.



Sur l'application Youtube, ton écran ressemblera à celui de gauche.

Si tu vas sur Youtube depuis Internet, ton écran ressemblera à celui de droite.



## Annexe III : Ancienne grille d'observation

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

Ne pas oublier de filmer !

Jour de l'observation : \_\_\_\_\_

Heure du début de l'observation : \_\_\_\_\_

Heure de fin de l'observation : \_\_\_\_\_

Classe « standard » ou inversée ? ☐ « standard » ☐ inversée

#### Participants

Elève 1 observé + âge: \_\_\_\_\_

Elève 2 observé + âge: \_\_\_\_\_

Elève 3 observé + âge: \_\_\_\_\_

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	Elève 1	Elève 2	Elève 3		
14 :00 14 :03					
14 :03 14 :05					
14 :05 14 :08					
14 :08 14 :10					
14 :10 14 :13					
14 :13 14 :15					
14 :15 14 :18					
14 :18 14 :20					
14 :20 14 :23					
14 :23 14 :25					
14 :25 14 :28					
14 :28 14 :30					
14 :30 14 :33					
14 :33 14 :35					
14 :35 14 :38					
14 :38 14 :40					

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	Elève 1	Elève 2	Elève 3		
14 :40 14 :43					
14 :43 14 :45					
14 :45 14 :48					
14 :48 14 :50					
14 :50 14 :53					
14 :53 14 :55					
14 :55 14 :58					
14 :58 15 :00					
15 :00 15 :03					
15 :03 15 :05					
15 :05 15 :08					
15 :08 15 :10					
15 :10 15 :13					
15 :13 15 :15					
15 :15 15 :18					
15 :18 15 :20					
15 :20 15 :23					
15 :23 15 :25					

### Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

#### Comportements « engagés »

**Code OnA :** « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW :** « On Task Working » → l'élève

- lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indiquent qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP :** « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

#### Comportements jugés « désengagés »

**Code Off :** « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OffW :** « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre...etc.)
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OffP :** « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

## Annexe IV : Grille d'observation améliorée suite aux entraînements

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

Ne pas oublier de filmer !

Jour de l'observation : \_\_\_\_\_

Heure du début de l'observation : \_\_\_\_\_

Heure de fin de l'observation : \_\_\_\_\_

Classe « standard » ou inversée ? ☐ « standard » ☐ inversée

#### Participants

Elève 1 observé + âge: \_\_\_\_\_

Elève 2 observé + âge: \_\_\_\_\_

Elève 3 observé + âge: \_\_\_\_\_

#### Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

##### Comportements « engagés »

**Code OnA** : « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW** : « On Task Working » → l'élève

- Lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indiquent qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP** : « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

##### Comportements jugés « désengagés »

**Code OfI** : « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OfW** : « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre...etc.)
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OfP** : « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	Elève 1	Elève 2	Elève 3		
8 :00 – 8 :01					
8 :01 – 8 :02					
8 :02 – 8 :03					
8 :03 – 8 :04					
8 :04 – 8 :05					
8 :05 – 8 :06					
8 :06 – 8 :07					
8 :07 – 8 :08					
8 :08 – 8 :09					
8 :09 – 8 :10					
8 :10 – 8 :11					
8 :11 – 8 :12					
8 :12 – 8 :13					
8 :13 – 8 :14					
8 :14 – 8 :15					
8 :15 – 8 :16					

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	Elève 1	Elève 2	Elève 3		
8 :16 – 8 :17					
8 :17 – 8 :18					
8 :18 – 8 :19					
8 :19 – 8 :20					
8 :20 – 8 :21					
8 :21 – 8 :22					
8 :22 – 8 :23					
8 :23 – 8 :24					
8 :24 – 8 :25					
8 :25 – 8 :26					
8 :26 – 8 :27					
8 :27 – 8 :28					
8 :28 – 8 :29					
8 :29 – 8 :30					
8 :30 – 8 :31					
8 :31 – 8 :32					
8 :32 – 8 :33					
8 :33 – 8 :34					

## Annexe V : Canevas leçon 1 – première leçon avec le dispositif de la classe inversée

<b>Date</b> <b>Classe :</b> <b>Discipline :</b> <b>Thème, sujet :</b>	21 janvier 2019 7H Mathématiques Thème 6 – division en colonne	<b>Résumé de la séquence (aide-mémoire) :</b>  <i>1. Ouverture : les élèves effectuent individuellement la première division de leur feuille</i> <i>2. Formation des groupes hétérogènes</i> <i>3. Comparaison des résultats et explication dans les groupes</i> <i>4. Un groupe présente sa procédure à la classe</i> <i>5. Les élèves terminent individuellement la feuille</i> <i>6. Explication intermédiaire de l'enseignante</i> <i>7. Clôture : exercice 2 p.55 (si besoin ex 5 a) p.57)</i>
<b>Conditions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Personnes</b> : 16 élèves</li><li>• <b>Contenu</b> : feuille divisions en colonne 1, tableau blanc, ex. 2 p.55, ex.5 a) p.57</li><li>• <b>Situation</b> : salle de classe</li></ul>		
<b>Objectifs généraux d'apprentissage (OA dans le PER)</b> <u>MSN 23 – résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs..</u> 6. en construisant, en exerçant et en utilisant les procédures de calcul avec des nombres rationnels positifs.		<b>Réflexions et observations</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>
<b>Objectifs opérationnels (domaines d'objectifs)</b> L'élève sera capable d' <ul style="list-style-type: none"><li>• (cognitif) effectuer une division en colonne sans reste. → appliquer</li><li>• (cognitif) comparer sa technique avec celle des camarades de son groupe → analyser</li></ul>		

Temps	Formes de travail	Déroulement	Rôles de l'enseignant-e	Justifications	Moyens
5min	Individuel	<b>Ouverture :</b> Les élèves reçoivent une feuille contenant plusieurs divisions à effectuer en colonne. Durant ce temps imparti, ils doivent avoir terminé la première. <b>Différenciation :</b> plusieurs divisions sont disponibles pour que les élèves les plus rapides puissent continuer sans avoir à attendre.	-Distribuer la feuille. -Donner la consigne. -Circuler dans les rangs pour observer que tous les élèves aient terminé le premier calcul.  -Laisser les élèves travailler sans les aider.	Ce temps permet aux élèves et à l'enseignant de vérifier si la notion a bien été comprise et assimilée. Elle permet également aux élèves de découvrir leurs difficultés.	-feuille « divisions en colonne 1 »
5min	Plenum	Les élèves découvrent qu'ils vont se regrouper pour comparer le premier calcul. Les groupes hétérogènes sont formés et les élèves se déplacent avec leur feuille et de quoi écrire.	-Donner la consigne. -Former les groupes. -Gérer le climat de classe.	Le choix des groupes hétérogènes a pour but de faire collaborer des élèves ayant plus de difficultés avec des élèves se sentant à l'aise en mathématiques.	
10min	Groupes hétérogènes de 4 élèves	Chaque élève présente son premier calcul et le groupe compare les réponses. Ils ont pour but d'analyser le déroulement de l'opération afin de trouver quel résultat est correct. Tous les élèves doivent être capable d'expliquer le calcul en suivant la méthode découverte dans la vidéo.	-Expliquer aux groupes ce qu'ils doivent faire en précisant que tous doivent avoir compris et doivent pouvoir reproduire le calcul. -Observer les groupes. -Gérer le climat de classe.	Ce temps permet aux élèves de confronter leurs résultats et surtout leur procédure. Cela permet aux élèves n'ayant pas tout à fait compris cette méthode d'avoir une explication supplémentaire.	-feuilles « division en colonne 1 » -de quoi écrire
5min	Plenum	Un groupe est sélectionné par l'enseignante pour venir expliquer la division étape par étape au tableau noir. Les autres écoutent et ont pour tâche d'approuver ou non les dires de leurs camarades.	-Sélectionner un groupe -Donner la consigne -Gérer les éventuelles questions -Laisser les élèves présenter	L'enseignante sélectionne un groupe chez qui elle a observé une réelle entraide ou compréhension de l'exercice. Cela permet aux autres élèves de bénéficier d'une nouvelle explication.	-tableau blanc
10min	Individuel	Les élèves terminent individuellement la feuille donnée. <b>Différenciation :</b> les élèves ayant encore des difficultés se regroupent près de l'enseignante pour recevoir une aide supplémentaire. <b>Différenciation :</b> un calcul se distingue par sa difficulté.	-Donner la consigne -Répondre à d'éventuelles questions -Circuler dans les rangs -Interrompre l'activité	Il est important que ce soit les élèves qui remarquent qu'il y a un obstacle entre leur apprentissage et le calcul proposé. En effet, il est possible que certains	-fiche « division en colonne 1 »

		En effet, il s'agit de la division 1564 : 4. Lorsqu'un élève demande à l'enseignante comment débiter lorsque le chiffre à diviser est plus petit que le diviseur, elle stoppe l'activité pour montrer un exemple à tout le monde.	individuelle lorsque l'explication du chiffre plus petit que le diviseur est posée.	connaissent déjà la technique et que d'autres l'ignorent. En étant face au problème, ils auront plus de facilité à comprendre l'explication de l'enseignante	
5min	Plenum	Les élèves sont arrêtés dans leur travail et écoutent l'explication de l'enseignante pour pouvoir poursuivre leur travail.	-Présenter aux élèves la manière de pallier à ce petit obstacle.	Le fait que l'explication de cette technique ne figure pas dans la vidéo visionnée par les élèves est voulu. En effet, il s'agit d'un simple réajustement qui ne nécessite pas « un devoir » entier.	-tableau blanc -fiche « division en colonne 1 »
10min	Individuel	<b>Clôture (contenu)</b> Les élèves effectuent l'exercice 2 de leur livre d'élève individuellement. + : les élèves effectuent l'étape a) de l'exercice 5 p.57	-Inscrire la suite du travail au tableau -Aider les élèves si besoin -Répondre à d'éventuelles questions	Après avoir travaillé sur une application pure de la technique de division, les élèves doivent la transférer à une situation problème.	-Ex 2 p.55 -Ex 5 p.57

Environ 50 minutes

## Annexe VI : Canevas leçon 2 – première leçon standard

<b>Date</b> <b>Classe :</b> <b>Discipline :</b> <b>Thème, sujet :</b>	24 janvier 2019 7H Mathématiques Thème 6 – division en colonne	<b>Résumé de la séquence (aide-mémoire) :</b>  1. <i>Ouverture : les élèves effectuent une division en colonne sur un brouillon</i> 2. <i>Explication du reste en plenum puis entraînement à l'aide d'un calcul</i> 3. <i>Application individuelle à l'aide d'une fiche d'exercice</i> 4. <i>Travail en duo ou trio sur un problème complexe</i>
<b>Conditions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personnes :</b> 16 élèves</li> <li>• <b>Contenu :</b> feuille brouillon, TN, fiches, feuilles problème</li> <li>• <b>Situation :</b> salle de classe + couloir</li> </ul>		
<b>Objectifs généraux d'apprentissage (OA dans le PER)</b> MSN 23 – résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs.. 6. en construisant, en exerçant et en utilisant les procédures de calcul avec des nombres rationnels positifs.		<b>Réflexions et observations</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<b>Objectifs opérationnels (domaines d'objectifs)</b> L'élève sera capable de <ul style="list-style-type: none"> <li>• reconnaître une division avec reste → comprendre</li> <li>• effectuer une division avec reste → appliquer</li> </ul>		

Temps	Formes de travail	Déroulement	Rôles de l'enseignant-e	Justifications	Moyens
5min	Individuel	<b>Ouverture :</b> Les élèves sortent une feuille de brouillon. Un calcul est affiché au tableau noir. Ils doivent l'effectuer individuellement. (367 :8)	Ecrire le calcul au tableau noir. Donner la consigne. Laisser les élèves le résoudre seuls.	Permet aux élèves de remarquer qu'il y a un problème par rapport à ce qu'ils savent déjà.	-feuille brouillon -TN
5min	plenum	<b>Explication du calcul et découverte du reste</b> Les élèves sont interrogés et doivent dire s'ils ont réussi à terminer le calcul. Il est ensuite effectué en plenum grâce à l'aide des apprenants. Les élèves découvrent comment effectuer un calcul avec reste.	Interroger les élèves. Mener la discussion. Répondre aux questions.	Les élèves sont plus intéressés à suivre l'explication car ils ont été coincés par le calcul.	-TN -feuille brouillon
5min	Individuel	<b>Entraînement</b> Les élèves effectuent un nouveau calcul sur leur feuille de brouillon.	Donner le calcul. Répondre aux questions.	Cet entraînement permet aux élèves de vérifier s'ils ont compris l'explication faite en plenum.	-feuille de brouillon
5min	Plenum	<b>Explication du calcul + suite du travail</b> Un élève volontaire présente le déroulement de son calcul. Une fois celui-ci validé, les élèves reçoivent une feuille contenant des divisions qu'ils doivent effectuer.	Interroger un élève. Valider le calcul. Donner la consigne.	Ainsi, les élèves peuvent vérifier leur déroulement et poser des questions s'ils n'ont pas la bonne réponse.	-feuille de brouillon -TN
15min	Individuel	<b>Feuille</b> Les élèves effectuent individuellement la feuille de calcul qu'ils ont reçue	Distribuer la feuille. Gérer l'ambiance de travail. Répondre aux questions.	Ce travail individuel permet aux élèves d'appliquer la théorie et d'assimiler le concept de reste.	-fiche
15min	Par duo ou trio	<b>Problème</b> Les élèves se regroupent par deux ou trois pour effectuer un problème plus complexe.	Gérer l'ambiance de travail. Répondre aux questions	Grâce à la collaboration, les élèves doivent résoudre des problèmes complexes. Ceci permet d'appliquer la division dans des situations concrètes.	-feuilles problèmes

Environ 50 minutes



## Annexe VII : Canevas leçon 3 – deuxième leçon avec le dispositif de la classe inversée

<b>Date</b> <b>Classe :</b> <b>Discipline :</b> <b>Thème, sujet :</b>	28 janvier 2019 7H Mathématiques Thème 6 – division en colonne	<b>Résumé de la séquence (aide-mémoire) :</b>  1. <i>Ouverture : individuellement, les élèves comparent deux divisions et justifient la bonne réponse</i> 2. <i>Comparaison des résultats en duo et entraînement à la justification</i> 3. <i>Correction en plenum</i> 4. <i>Travail individuel : F7 + F8</i>
<b>Conditions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personnes</b> : 16 élèves</li> <li>• <b>Contenu</b> : feuille « comparaisons division », tableau blanc, F7, F8</li> <li>• <b>Situation</b> : salle de classe</li> </ul>		
<b>Objectifs généraux d'apprentissage (OA dans le PER)</b> MSN 23 – résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs.. 6. en construisant, en exerçant et en utilisant les procédures de calcul avec des nombres rationnels positifs.		<b>Réflexions et observations</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<b>Objectifs opérationnels (domaines d'objectifs)</b> L'élève sera capable d' <ul style="list-style-type: none"> <li>• (cognitif) de comparer deux divisions et de justifier laquelle est correcte → analyser</li> <li>• (cognitif) d'effectuer une division en colonne par un diviseur à deux chiffres → appliquer</li> </ul>		

Temps	Formes de travail	Déroulement	Rôles de l'enseignant-e	Justifications	Moyens
10min	Individuel	<b>Ouverture :</b> Les élèves reçoivent une feuille présentant deux manières différentes de résoudre une division par deux chiffres en colonne. Ils ont pour tâche de déterminer qui a fait juste et d'expliquer pourquoi.	Donner la consigne. Distribuer la feuille. Répondre à d'éventuelles questions. Laisser les élèves essayer par eux-mêmes.	Cette ouverture permet aux élèves de travailler sur leurs capacités d'analyse et de justification. Il se peut que cette étape soit difficile pour certains, il sera donc nécessaire de leur préciser qu'ils seront dans un deuxième temps en duo et qu'ils doivent essayer du mieux qu'ils peuvent.	-feuille « compa raisons division »
10min	Par duo	Les élèves comparent ensuite leur réflexion avec leur voisin. Ils doivent déterminer quelle est la bonne réponse et s'entraîner à la justifier en développant le calcul.	Donner la consigne. Gérer le climat de classe. Répondre à d'éventuelles questions.	Ce moment permet aux élèves d'échanger sur les stratégies, de s'entraider et d'améliorer leur compréhension de l'exercice.	-feuille « compa raison divisions »
5min	Plenum	Correction de l'exercice en plenum.	Mener la correction. Donner des explications si nécessaire ou interroger un groupe. Répondre à d'éventuelles questions.	La mise en commun des réflexions permet aux élèves de vérifier si leur réflexion était correcte et de poser des questions à l'enseignante si ce n'était pas le cas.	-feuille « compa raison divisions » -tableau blanc
25min	Individuel	Les élèves effectuent la F7 et la F8.	Expliquer la suite du travail. Gérer le climat de travail. Aider les élèves en ayant besoin.	Permet aux élèves d'entraîner et de consolider la division en colonne. Ils peuvent bénéficier durant ce temps de l'aide personnalisée de l'enseignante.	-F7 -F8

Environ 50 minutes

## Annexe VIII : Canevas leçon 4 – deuxième leçon standard

<b>Date</b> <b>Classe :</b> <b>Discipline :</b> <b>Thème, sujet :</b>	31 janvier 2019 7H Mathématiques Thème 6 – division en colonne	<b>Résumé de la séquence (aide-mémoire) :</b>  1. Ouverture : apprentissage de la justification d'un calcul 2. Explication de la F42 3. Premier calcul fait en plenum 4. Les élèves effectuent individuellement la feuille 5. Deuxième explication en plenum 6. Les élèves continuent individuellement
<b>Conditions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personnes :</b> 16 élèves</li> <li>• <b>Contenu :</b> F42, TBI</li> <li>• <b>Situation :</b> salle de classe</li> </ul>		
<b>Objectifs généraux d'apprentissage (OA dans le PER)</b> MSN 23 – résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs., 6. en construisant, en exerçant et en utilisant les procédures de calcul avec des nombres rationnels positifs.		<b>Réflexions et observations</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<b>Objectifs opérationnels (domaines d'objectifs)</b> L'élève sera capable d' <ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer une division à deux chiffres contenant un reste → appliquer</li> </ul>		

Temps	Formes de travail	Déroulement	Rôles de l'enseignant-e	Justifications	Moyens
2min	plenum	<b>Ouverture :</b> Les élèves découvrent un calcul au tableau noir (12 :6). Ils doivent trouver la réponse et la justifier (trouver une preuve). Le même exercice est effectué avec 10 : 5.	Ecrire le calcul. Mener la réflexion. Interroger les élèves.	Les élèves se remémorent qu'une division est l'inverse d'une multiplication. En révisant la justification, ils sont ainsi outillés pour l'exercice suivant.	-tableau noir
3min	plenum	<b>Explication des consignes de l'exercice</b> Les élèves reçoivent en retour une feuille déjà commencée et apprennent qu'ils vont travailler sur le verso. En attendant que tout le monde soit prêt, ils doivent observer l'exercice et nommer les différentes colonnes (dizaines, unités..etc.).	Distribuer la feuille. Donner la consigne.	Les élèves ont l'occasion de réfléchir sur le déroulement du calcul avant de recevoir les explications et de se remémorer les termes importants.	-F42
10min	plenum	<b>Premier calcul en plenum</b> Les élèves suivent la résolution du premier calcul en plenum. Ils y participent et inscrivent le déroulement sur leur feuille. Ils doivent ensuite vérifier le calcul sur une feuille de brouillon.	Effectuer le calcul. Montrer les différentes étapes. Faire participer les élèves. Répondre aux questions.	Ceci permet aux élèves de savoir comment continuer l'activité.	-TBI -F42
10min	Individuel	<b>F42</b> Les élèves effectuent individuellement l'exercice suite aux consignes de l'enseignante.	Aider les élèves en difficultés. Gérer l'atmosphère de classe.	Ce moment permet aux élèves de tester leurs connaissances et de savoir s'ils ont compris les explications.	-F42
5min	Plenum	<b>Explication d'un autre calcul</b> Les élèves découvrent le déroulement d'un autre calcul et doivent prendre note. Il contient un « piège ».	Mener l'explication. Répondre aux questions. Poser des questions.	Permet aux élèves de vérifier par la suite les calculs ayant la même difficulté.	-F42 -TBI
10min	Individuel	<b>F42</b> Les élèves continuent la feuille.	Aider individuellement les élèves en ayant besoin.	Permet aux élèves d'entraîner les calculs plus complexes, comme montré en plenum.	-F42

Environ 50 minutes

## Annexe IX et X: devoirs donnés avant le premier et le deuxième cours de la classe inversée

Prénom :

Date :

### *La division en colonne*

Maths – 7H – Thème 6

Après avoir regardé et étudié la vidéo « poser et effectuer une division avec reste nul », effectue ces deux divisions pour vérifier si tu as bien compris ce qu'il faut faire.

$954 : 2 =$



$759 : 3 =$



Prénom :

Date :

### *La division par deux chiffres en colonne*

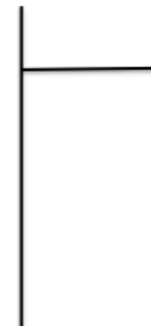
Maths – 7H – Thème 6

Après avoir regardé et étudié la vidéo « diviser par un nombre à deux chiffres », effectue ces deux divisions pour vérifier si tu as bien compris ce qu'il faut faire.

$3456 : 12 =$



$9944 : 22 =$



Annexe XI : feuille donnée au début du premier cours de la classe inversé

Prénom :

Date :

La division en colonne 1

Maths – 7H – Thème 6

Effectue les divisions suivantes en colonne.

986 : 2 =

765: 3 =

6784: 4 =

1564: 4 =

1245: 5 =

894 : 6 =

945: 7 =

2365: 5 =

## Annexe XII : feuille donnée au début du deuxième cours de la classe inversée

Prénom :

Date :

### *La division par deux chiffres en colonne*

Maths – 7H – Thème 6

Annie et Léo ont effectué la même division. Malheureusement, ils ne sont pas arrivés à la même réponse. Ils se demandent donc quel déroulement est correct.

$$7095 : 11 =$$

Annie

Léo

$$\begin{array}{r}
 7095 \quad | \quad 11 \\
 \hline
 66 \\
 \hline
 49 \\
 44 \\
 \hline
 55 \\
 55 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7095 \quad | \quad 11 \\
 \hline
 55 \\
 \hline
 159 \\
 154 \\
 \hline
 55 \\
 55 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Qui a effectué la division de la bonne manière ? Pourquoi ?

---



---



---



---



---

## Annexe XIII : grille d'observation de la première leçon de la classe inversée

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

**Jour de l'observation :** lundi 21 janvier

**Heure du début de l'observation :** 10 :05

**Heure de fin de l'observation :** 10 :49

**Classe « standard » ou inversée ?** ☐ « standard » ☒ inversée

#### Participants

**Elève 1 observé :** Catarina, 11 ans → à côté d'Evan

**Elève 2 observé :** Leticia, 11 ans → à côté de Noé

**Elève 3 observé :** Noé, 11 ans → à côté de Leticia

#### Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

##### Comportements « engagés »

**Code OnA :** « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW :** « On Task Working » → l'élève

- Lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indiquent qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP :** « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

##### Comportements jugés « désengagés »

**Code OffI :** « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OffW :** « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre..etc.), change de place, quitte la classe.
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OffP :** « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:05 –10:06	OnP	OnP	OnP	Explication des consignes de l'exercice individuel	La classe est silencieuse. Les élèves écoutent la consigne de l'enseignante.
10:06 –10:07					
10:07 –10:08	OnW	OnW	OnW	Exercice individuel d'application de la division en colonne.	Les trois élèves travaillent individuellement et en silence.
10:08 –10:09					
10:09 –10:10	OnW	OnW	OnA	"	Noé lève la main pour poser une question. L'enseignante vient vers lui. Les deux autres sont toujours en train de travailler.
10:10 –10:11					
10:11 –10:12	OnW	OnW	OnW	"	L'enseignante laisse un peu de temps supplémentaire car peu d'élèves ont terminé le premier. La tâche leur semble difficile mais ils sont toujours engagés dans l'apprentissage.
10:12 –10:13					
10:13 –10:14	OnW	OnW	OnW	"	Les trois élèves effectuent toujours la feuille individuellement. L'enseignante les interrompt pour expliquer la suite. Ils écoutent
10:14 –10:15					
10:15 –10:16	OffW	OffW	OffW	Explication de la suite et formation des groupes.	Les élèves écoutent les consignes puis se déplacent vers leur groupe. Ils en profitent pour discuter
10:16 –10:17					
10:17 –10:18	OnW	OnW	OnW	Echange par trio de la réponse. But : chacun doit réussir à expliquer aux autres comment on le fait.	Les élèves observent leur feuille et celle de leurs camarades. Ils discutent uniquement du problème.
10:18 –10:19					
10:19 –10:20	OnP	OnW	OnW	"	C semble moins collaborer avec les autres.
10:20 –10:21					

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:21–10:22	OnW	OnW	OnW	"	C explique à un élève comment faire. N écoute l'explication d'un camarade. L discute avec une camarade du calcul.
10:22 –10:23					
10:23-10 :24	OffW	OffW	OffW	Retour à leur place pour la suite	Les 3 en profitent pour discuter.
10:24-10 :25					
10:25-10 :26	OffW	OffW	OffW	Explication de l'enseignante puis un groupe vient devant pour expliquer le calcul.	Les élèves profitent de la transition pour discuter
10:26-10 :27					
10:27-10 :28	OnP	OnP	OnP	Explication d'un groupe	Le groupe à N présente devant. Il ne parle pas. C + L regardent l'explication.
10:28-10 :29					
10:29-10 :30	OnP	OnA	OnP	Explication d'un groupe	L'enseignante demande à N d'expliquer la fin car il n'a pas parlé. Il est perdu mais ses camarades l'aident. L demande si c'est juste si elle fait différemment.
10:30 –10:31					
10:31-10 :32	OffP	OnP	OnP	Explication de l'enseignante pour une difficulté	C rêve et n'écoute pas l'enseignante qui pose une question.
10:32-10 :33					
10:33-10 :34	OffP	OnA	OffW	"	L lève la main pour participer mais mauvaise réponse. C n'écoute plus. N écrit pendant l'explication.
10:34-10 :35					
10:35-10 :36	OnP	OnA	OnA	"	L'enseignante interroge N. Il trouve la solution. L lève la main pour donner la réponse.
10:36-10 :37					

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:37-10 :38	OnW	OffP	OnW	"	C + N font ce que l'enseignante dit. L non.
10:38-10 :39					
10:39-10 :40	OnW	OnW	OffP	Travail individuel	C regarde sur la feuille de son voisin et ce qu'il se passe devant. N lève la main pour poser une question mais l'enseignante est occupée.
10:40-10 :41					
10:41-10 :42	OffP	OffP	OffP	"	C n'écrit pas et regarde dans le vide. N aussi. Un bruit dans une autre classe les déconcentre. Ils regardent vers le fond d'où le son provient.
10:42-10 :43					
10:43-10 :44	OnW	OffP	OnW	"	L regarde dehors. Les deux autres élèves travaillent.
10:44-10 :45					
10:45-10 :46	OffW	OffW	OnW	"	C discute avec sa voisine de devant. L se lève pour se moucher et discuter avec ses camarades.
10:46 –10:47					
10:47-10 :48	OffW	OnW	OnW	"	C est déconcentrée par une camarade faisant des grimaces. Les deux autres travaillent encore.
10:48-10 :49					
10:49-10 :50				Fin de la leçon	
10:50-10 :51					



## Annexe XIV : grille d'observation de la première leçon de la classe standard

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

**Jour de l'observation :** jeudi 24 janvier

**Heure du début de l'observation :** 8 :52

**Heure de fin de l'observation :** 9 :38

**Classe « standard » ou inversée ?** ☒ « standard » ☐ inversée

#### Participants

**Elève 1 observé + âge:** Catarina, 11 ans → à côté d'Evan

**Elève 2 observé + âge:** Leticia, 11 ans → à côté de Noé

**Elève 3 observé + âge:** Noé, 11 ans → à côté de Leticia

**Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).**

#### Comportements « engagés »

**Code OnA :** « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW :** « On Task Working » → l'élève

- Lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indiquent qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP :** « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

#### Comportements jugés « désengagés »

**Code OffI :** « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OffW :** « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre...etc.), change de place, quitte la classe.
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OffP :** « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
8 :52-8 :53	OnP	OnP	OnP	Ouverture : les élèves prennent un brouillon et doivent effectuer un calcul individuellement.	Les trois élèves écoutent la consigne.
8 :53-8 :54					
8 :54-8 :55	OnW	OnW	OnW	"	Les élèves effectuent le calcul individuellement et en silence.
8 :55-8 :56					
8 :56-8 :57	OnP	OnA	OffW	Réalisation finie : l'enseignante demande aux élèves s'ils ont réussi à terminer le calcul → personne. Elle demande qui veut commencer à le développer.	L lève la main pour montrer sa procédure. N écrit quelque chose sur sa feuille alors qu'il doit écouter l'enseignante.
8 :57-8 :58					
8 :58-8 :59	OffW	OnP	OnP	Résolution au tableau avec l'enseignante.	C dessine sur son cartable au lieu de suivre la résolution au tableau puis discute avec sa camarade de devant. L + N sont attentifs.
8 :59-9 :00					
9 :00-9 :01	OnP	OnP	OnP	Découverte du reste. L'enseignante montre comment écrire le résultat.	Les élèves écoutent l'explication et notent de la bonne manière la réponse.
9 :01-9 :02					
9 :02-9 :03	OffP	OnW	OffP	Les élèves effectuent un nouveau calcul individuellement.	N lève la main pour montrer sa réponse mais ce n'est pas la bonne. C parle avec sa voisine de devant. L travaille individuellement. N finit par observer C qui discute
9 :03-9 :04					
9 :04-9 :05	OnA	OnP	OnP	Ecoute de l'explication d'un camarade au tableau.	C lève la main pour donner son calcul. Les élèves suivent la résolution au tableau et lèvent la main quand l'enseignante veut voir qui a réussi telle ou telle étape.
9 :05-9 :06					
9 :06-9 :07	OffW	OffP	OnP	"	L regarde son camarade de derrière parler pendant que l'enseignante explique quelque chose. C dessine sur sa feuille et ne regarde pas l'enseignante.
9 :07-9 :08					

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
9 :08 – 9 :09	OnW	OffW	OffW	Distribution de la feuille. Résolution individuelle de calculs.	Les élèves attendent que la fiche arrive. L + N discutent avec la camarade de devant.
9 :09 – 9 :10					
9 :10 – 9 :11	OffP	OnW	OnW	Résolution individuelle des calculs.	C se fait distraire par son voisin qui observe sa feuille.
9 :11 – 9 :12					
9 :12 – 9 :13	OffW	OffP	OnW	"	L lève la main et ne travaille plus. C regarde dans le vide, observe la feuille de son voisin et discute avec la voisine de devant. N écrit.
9 :13 – 9 :14					
9 :14 – 9 :15	OnW	OnW	OnW	"	L lève toujours la main mais continue à travailler en même temps. C + N écrivent.
9 :15 – 9 :16					
9 :16 – 9 :17	OnW	OnW	OffW	"	N lève la main mais ne travaille plus en attendant. Il s'amuse avec son crayon et regarde dehors.
9 :17 – 9 :18					
9 :18 – 9 :19	OnW	OnW	OffP	"	N regarde dans le vide et regarde sur la feuille de L pour avoir des réponses.
9 :19 – 9 :20					
9 :20 – 9 :21	OffW	OnW	OnA	"	N lève la main car il a besoin d'aide, l'enseignante vient vers lui. L lève la main mais continue à travailler. C discute avec ses camarades.
9 :21 – 9 :22					
9 :22 – 9 :23	OffW	OffP	OnW	"	L lève la main et ne travaille plus. L'enseignante vient ensuite vers elle. C a terminé et doit aller chercher une feuille et elle en profite pour discuter.
9 :23 – 9 :24					

Heure	Activités			Activités	Commentaires
	C	L	N		
9 :24 – 9 :25	OffW	OnW	OffW	L'enseignante dit que si les élèves ont terminé les 4 calculs, ils peuvent passer à un problème en duo.	L continue les calculs à sa place. C cherche une partenaire de travail. N discute puis retourne à sa place.
9 :25 – 9 :26					
9 :26 – 9 :27	OnW	OffW	OffW	Activité en duo/trio	N et son voisin ne savent pas où aller. L va travailler dehors, elle prend ses affaires. C travaille déjà avec son groupe.
9 :27 – 9 :28					
9 :28 – 9 :29	OnW	OffW	OffW	''	N lit une BD au lieu de travailler. C travaille avec son groupe. L prépare son cahier pour le problème et discute avec ses deux camarades.
9 :29 – 9 :30					
9 :30 – 9 :31	OnW	OffW	OffW	''	N ne fait pas son calcul, il lit. C travaille avec son groupe. L et son groupe s'amuse avec la caméra.
9 :31 – 9 :32					
9 :32 – 9 :33	OnW	OffW	Onw	''	N se met au travail. C discute de la résolution du problème. L discute de sujets tout autre avec ses camarades.
9 :33 – 9 :34					
9 :34 – 9 :35	OffP	OnW	OffW	''	N lit la BD à nouveau. C attend qu'une de ses camarades revienne. L travaille avec son groupe.
9 :35 – 9 :36					
9 :36 – 9 :37	OnW	OnW	OffW	''	N lit la BD. C travaille et écrit avec ses camarades → elles ont trouvé la réponse et vont la montrer à l'enseignante. L travaille avec son groupe
9 :37 – 9 :38					
9 :38 - 9 :39				Fin du travail et rangement	

## Annexe XV : grille d'observation de la deuxième leçon de la classe inversée

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

**Jour de l'observation :** lundi 28 janvier

**Heure du début de l'observation :** 10 :07

**Heure de fin de l'observation :** 10 :52

**Classe « standard » ou inversée ?** ☐ « standard » ☒ inversée

#### Participants

**Elève 1 observé :** Catarina, 11 ans → à côté d'Evan

**Elève 2 observé :** Leticia, 11 ans → à côté de Noé

**Elève 3 observé :** Noé, 11 ans → à côté de Leticia

Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

#### Comportements « engagés »

**Code OnA :** « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW :** « On Task Working » → l'élève

- Lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indique qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP :** « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

#### Comportements jugés « désengagés »

**Code OfI :** « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OfW :** « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre...etc.), change de place, quitte la classe.
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OfP :** « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:07 –10:08	OnP	OffW	OnP	Explication de l'exercice individuel	Les élèves se mettent à leur place car ils rentrent de la récréation. L joue avec son matériel.
10:08 –10:09					
10:09 –10:10	OnW	OnW	OnW	Exercice individuel permettant aux élèves de vérifier les connaissances acquises à l'aide de la vidéo	Les élèves attendent leur feuille. Lorsqu'ils la reçoivent, ils commencent directement à effectuer leur fiche
10:10 –10:11					
10:11 –10:12	OffW	OnW	OnP	"	C regarde chez son voisin. N regarde chez sa voisine. C discute avec son voisin alors que l'enseignant a spécifié que c'était individuel.
10:12 –10:13					
10:13 –10:14	OnW	OnW	OnW	"	Les trois élèves écrivent ou réfléchissent à la résolution de la feuille. C pose une fois le regard sur la feuille de son voisin.
10:14 –10:15					
10:15 –10:16	OnW	OnW	OnW	"	L'enseignante rappelle qu'ils doivent justifier leur choix. Les trois élèves écrivent.
10:16 –10:17					
10:17 –10:18	OnP	OnP	OnP	Fin de l'exercice individuel + consigne pour la suite → suit de l'exercice en duo	N regarde l'enseignante, il semble avoir terminé. C et L écrivent. L'enseignante les interrompt et donnent la suite des consignes.
10:18 –10:19					
10:19 –10:20	OffW	OnW	OnW	Exercice en duo avec leur camarade de bureau : ils doivent arriver à un consensus concernant la réponse.	C joue avec son crayon et discute avec sa camarade de devant. L + N discutent ensemble : L semble expliquer sa procédure à N et N corrige.
10:20 –10:21					
10:21 –10:22	OffP	OffW	OnW	"	C rigole avec son camarade. L'enseignante passe dans son groupe et regarde leur réponse. C efface quelque chose et réécrit. L semble avoir trouvé la bonne réponse dès le début, elle n'a plus besoin d'écrire et s'amuse avec son matériel
10:22 –10:23					

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:23-10 :24	OffW	OffW	OnP	Enseignante les interrompt et leur demande de retourner à leur place pour expliquer la suite.	C rigole et discute avec ses camarades. N écrit toujours puis écoute l'enseignante. L s'amuse avec son matériel
10:24-10 :25					
10:25-10 :26	OnA	OnP	OffP	C'est le groupe de C est devant pour expliquer leur résolution.	C explique le calcul. N regarde dans le vide et ne participe pas lorsqu'il y a une question. L joue avec son matériel mais participe quand il le faut
10:26-10 :27					
10:27-10 :28	OnP	OffP	OnP	"	C regarde son camarade expliquer au tableau. L regarde 2x derrière chez son camarade de derrière et sourit. N regarde au tableau et observe sa feuille.
10:28-10 :29					
10:29-10 :30	OffW	OnA	OnP	Enseignante demande aux élèves ce qu'il y avait de nouveau dans la vidéo	L lève la main pour répondre à une question. C se lève et retourne ensuite à sa place, elle discute. N écoute l'explication
10:30 –10:31					
10:31-10 :32	OffW	OffW	OffW	Les élèves sortent la feuille de leur classeur.	Les élèves profitent de ce moment pour discuter. Ce n'est pas un moment où ils sont engagés.
10:32-10 :33					
10:33-10 :34	OnP	OnP	OnP	Explication de la feuille à effectuer par l'enseignante grâce au tableau interactif.	Les élèves semblent écouter mais ne regardent pas toujours au tableau.
10:34-10 :35					
10:35-10 :36	OffW	OffW	OnP	"	C écrit sur sa feuille et ne regarde plus au tableau. L joue avec son matériel
10:36-10 :37					
10:37-10 :38	OnW	OnW	OnW	Suite à l'explication, les élèves effectuent seuls la première division	Les trois élèves sont focalisés sur leur travail. Ils écrivent
10:38-10 :39					

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
10:39-10 :40	OnA	OnA	OnW	''	L + C lèvent la main pour répondre à une question intermédiaire de l'enseignante durant l'activité individuelle. Ils continuent ensuite leur travail.
10:40-10 :41					
10:41-10 :42	Onw	OnW	OnW	Les élèves ayant fini le premier calcul peuvent continuer en attendant les autres.	Les trois élèves travaillent individuellement et dans le silence.
10:42-10 :43					
10:43-10 :44	OnW	OnW	OnW	Les élèves continuent le travail puis l'enseignante les interromp pour résoudre le premier en plenum.	Les élèves travaillent individuellement puis les élèves regardent au tableau.
10 :44-10 :45					
10:45-10 :46	OffW	OffW	OnP	Explication en plenum d'un calcul	C écoute sa voisine de devant parler. L discute avec sa voisine de devant. N suit l'explication
10:46 –10:47					
10:47-10 :48	OffW	OffW	OnW	Explication d'un autre calcul en plenum. Les élèves doivent le faire en même temps que l'enseignante.	C discute avec son voisin. L joue avec son matériel. N écrit sur sa feuille et suit sur sa feuille.
10:48-10 :49					
10:49-10 :50	OffP	OnA	OnP	''	L lève la main pour répondre à une question. C regarde sa feuille et n'observe pas ce que montre l'enseignante.
10:50-10 :51					
10:51-10 :52	OffW	OnP	OnP	Fin de l'explication puis l'enseignante annonce la fin de la leçon en révisant ce qui a été fait.	C joue avec son matériel. Les deux autres observent le tableau.
10:52-10 :53					

## Annexe XVI : grille d'observation de la deuxième leçon de la classe standard

### Travail de Bachelor

Observations de l'engagement des élèves dans l'apprentissage

**Jour de l'observation :** jeudi 31 janvier

**Heure du début de l'observation :** 8 :56

**Heure de fin de l'observation :** 9 :40

**Classe « standard » ou inversée ?** ☐ « standard » ☐ inversée

#### Participants

**Elève 1 observé + âge:** Catarina, 11 ans → à côté d'Evan

**Elève 2 observé + âge:** Leticia, 11 ans → à côté de Noé

**Elève 3 observé + âge:** Noé, 11 ans → à côté de Leticia

#### Système adapté de Skinner, Kindermann, Connell et Wellborn (2009).

##### Comportements « engagés »

**Code OnA :** « On-task Active Initiative » → l'élève :

- lève la main pour donner une réponse liée au cours.
- veut aller au tableau noir pour donner une réponse.
- pose une question en lien avec le cours.

**Code OnW :** « On Task Working » → l'élève

- Lit du matériel lié à la leçon. Son regard est concentré sur ce matériel. Quand une question est posée, l'élève cherche sur sa feuille l'endroit en question.
- écrit quelque chose en lien avec le cours : le moment d'écriture doit donc être logique (ne pas écrire lorsque l'enseignant dit d'écouter).
- Discute avec ses camarades de l'exercice. Ses comportements verbaux et non verbaux indiquent qu'il écoute ou explique quelque chose en lien avec le contenu : gestes pour pointer une notion sur une feuille, écrit ou observe.

**Code OnP :** « On Task Passive » → l'élève :

- écoute l'enseignant. Son regard est focalisé sur l'enseignant ou sur l'activité. Ses expressions faciales, ses gestes et sa posture prouvent qu'il est attentif : sourit, acquiesce, se penche en avant.
- participe à la résolution de l'activité proposée.

##### Comportements jugés « désengagés »

**Code OfI :** « Off-Task Initiative » → l'élève :

- dérange la classe en faisant des petits bruits inutiles, en cherchant ses camarades du regard, en parlant fort d'une thématique hors sujet.
- pose une question jugée hors sujet.

**Code OfW :** « Off-Task Working » → l'élève

- fait autre chose que la tâche demandée : range ses affaires, écrit sur du matériel qui n'est pas de la branche concernée, s'amuse avec son matériel (crayon, gomme, livre, etc.), change de place, quitte la classe.
- discute avec un voisin d'un autre sujet.

**Code OfP :** « Off-Task Passive Behavior » → l'élève :

- n'est pas attentif à la leçon. Il y a les yeux fermés ou son regard n'est pas dirigé vers l'enseignant. L'enfant rêve ou paraît endormi. Il n'a aucune réaction suite aux dires de l'enseignant ou des élèves.
- écoute un camarade perturbateur ou une conversation hors sujet.

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
8 :56-8 :57	OnA	OnA	OnA	L'enseignant met une division au tableau et les élèves doivent donner une réponse. Elle inscrit un deuxième calcul et demande la même chose.	Les trois élèves participent activement en levant la main pour donner une réponse en plenum.
8 :57-8 :58					
8 :58-8 :59	OffW	OffW	OffW	L'enseignant distribue une feuille et explique l'exercice à effectuer.	Les élèves attendent de recevoir leur feuille. Ils en profitent pour discuter avec leurs camarades. C avec son voisin, L avec la distributrice et N avec le camarade qui est derrière lui.
8 :59-9 :00					
9 :00-9 :01	OffP	OffW	OffP	L'enseignante demande aux élèves d'observer le premier calcul et d'essayer de le comprendre en attendant un élève sortant sa feuille.	C + N regardent dans le vide. L joue avec ses cheveux et observe dehors.
9 :01-9 :02					
9 :02-9 :03	OffW	OnA	OffP	Explication en plenum du premier calcul.	L lève la main pour donner une réponse. C discute avec son voisin pendant un moment de blanc. L lève à nouveau la main. N joue avec son crayon dans son plumier.
9 :03-9 :04					
9 :04-9 :05	OffW	OnA	OnP	"	Les élèves suivent ce que l'enseignante note et font pareil. C + L lèvent la main pour répondre à une question. N suit la résolution. C rigole avec son voisin et lance son crayon.
9 :05-9 :06					
9 :06-9 :07	OffW	OffW	OffP	"	L joue avec son crayon et ne regarde pas le tableau. C écrit quelque chose sur sa feuille. N regarde dans le vide et ne participe pas.
9 :07-9 :08					
9 :08 – 9 :09	OnW	OnW	OnW	Les élèves doivent vérifier le calcul effectuer en plenum sur un brouillon.	Les élèves prennent un brouillon et écrivent. C prête une feuille à son voisin puis se lance dans l'activité.
9 :09 – 9 :10					
9 :10 – 9 :11	OffW	OffW	OnA	Suite de l'explication en plenum.	N participe à la résolution en donnant sa réponse en plenum. C dessine sur son cahier de brouillon. L discute avec sa voisine.
9 :11 – 9 :12					

Heure	Elèves			Activités	Commentaires
	C	L	N		
9 :12 – 9 :13	OffW	OnA	OnA	"	C dessine toujours sur sa feuille de brouillon. N + L lèvent la main pour donner une réponse.
9 :13 – 9 :14					
9 :14 – 9 :15	OnW	OnW	OnW	Les élèves doivent continuer individuellement.	L prend en note ce qu'il y a au tableau. Les trois élèves écoutent ce qu'ils doivent faire ensuite et se lancent dans le travail.
9 :15 – 9 :16					
9 :16 – 9 :17	OnW	OnW	OffP	""	N attend car il a une question. Il observe la classe. L travaille individuellement. C également
9 :17 – 9 :18					
9 :18 – 9 :19	OffW	OnW	OnW	"	L'enseignante aide N. C se retourne pour dire quelque chose à sa camarade de derrière. Lorsque l'enseignante demande qui n'a pas terminé le calcul, cette dernière lève la main. Les autres ont terminé.
9 :19 – 9 :20					
9 :20 – 9 :21	OnW	OnW	OnW	"	Les trois élèves travaillent.
9 :21 – 9 :22					
9 :22 – 9 :23	OnW	OffW	OffP	"	L attend pour aller au bureau de l'enseignante. Elle discute avec l'élève qui est devant elle. N ne travaille plus et observe la classe
9 :23 – 9 :24					
9 :24 – 9 :25	OffW	OffW	OffW	L'enseignante montre ensuite comment résoudre le autre calcul au tableau.	Les trois élèves discutent car ils attendent les explications de l'enseignante.
9 :25 – 9 :26					
9 :26 – 9 :27	OffP	OffP	OffP	Explication en plenum	Les deux élèves observent la classe ou dehors. Ils se sont pas attentifs à l'explication
9 :27 – 9 :28					



Heure	Activités			Activités	Commentaires
	C	L	N		
9 :28 – 9 :29	OnP	OnP	OnP	"	Les élèves doivent compléter sur leur feuille. Les trois suivent et écrivent ce qu'il faut.
9 :29 – 9 :30					
9 :30 – 9 :31	OnW	OffW	OffP	Les élèves effectuent individuellement la suite du travail.	L discute avec sa camarade de devant. N regarde dans le vide. C est chez l'enseignante poser une question
9 :31 – 9 :32					
9 :32 – 9 :33	OnW	OnW	OnW	"	N + L travaillent individuellement. C discute avec son camarade de la résolution
9 :33 – 9 :34					
9 :34 – 9 :35	OnW	OffP	OffP	"	N + L sont déconcentrés par un élève qui attend pour aller chez l'enseignante. C regarde sur la feuille de son camarade.
9 :35 – 9 :36					
9 :36 – 9 :37	OnW	OnW	OffP	"	N regarde chez son camarade de derrière. L va chez l'enseignante. N regarde dans la classe. C travaille.
9 :37 – 9 :38					
9 :38 – 9 :39	OffW	OnW	OffP	"	L chez l'enseignante. C discute avec son voisin et l'élève de devant. N regarde dehors et n'écrit plus. Les élèves rangent ensuite leur matériel.
9 :39 – 9 :40					

## Annexe XVII : analyse détaillée des niveaux taxonomiques

### Classe inversée 1

Explication de l'enseignant (consigne, théorie) Se souvenir, comprendre	
OnP	6
OnW	2
OnA	3
OffP	3
OffW	7

Exercice individuel Appliquer, analyser	
OnP	
OnW	18
OnA	1
OffP	8
OffW	

Exercice en groupe Analyser - évaluer	
OnP	1
OnW	8
OnA	
OffP	
OffW	

Présentation/discussion des résultats Comprendre	
OnP	5
OnW	
OnA	1
OffP	
OffW	

Transition	
OnP	
OnW	
OnA	
OffP	
OffW	3

### Classe inversée 2

Explication de l'enseignante (consigne, théorie) Se souvenir, comprendre	
OnP	14
OnW	1
OnA	2
OffP	2
OffW	8

Exercice individuel Appliquer, analyser	
OnP	1
OnW	20
OnA	2
OffP	
OffW	1

Exercice en groupe Analyser - évaluer	
OnP	
OnW	3
OnA	
OffP	1
OffW	2

Présentation/discussion des résultats Comprendre	
OnP	3
OnW	
OnA	1
OffP	2
OffW	

Transitions	
OnP	1
OnW	
OnA	
OffP	
OffW	5

### Classe standard 1

Explication de l'enseignante (consigne, théorie) Se souvenir, comprendre	
OnP	9
OnW	1
OnA	
OffP	1
OffW	4

Exercice individuel Appliquer, analyser	
OnP	
OnW	19
OnA	1
OffP	6
OffW	4

Exercice en groupe Analyser - évaluer	
OnP	
OnW	10
OnA	
OffP	1
OffW	7

Présentation/discussion des résultats Comprendre	
OnP	3
OnW	
OnA	2
OffP	
OffW	1

### Classe standard 2

Explication de l'enseignant (consigne, théorie) Se souvenir, comprendre	
OnP	3
OnW	
OnA	6
OffP	5
OffW	6

Exercice individuel Appliquer, analyser	
OnP	
OnW	22
OnA	
OffP	7
OffW	4

Exercice en groupe Analyser - évaluer	
OnP	
OnW	
OnA	
OffP	
OffW	

Présentation/discussion des résultats Comprendre	
OnP	1
OnW	
OnA	2
OffP	2
OffW	4

Transition	
OnP	
OnW	
OnA	
OffP	
OffW	3

## Annexe XVIII : Analyse détaillée des niveaux taxonomiques pour les quatre leçons

**Tableau 5**

*Comparaison précise des activités de bas niveaux taxonomiques aux activités de hauts niveaux en fonction des six catégories de l'engagement et selon les deux conditions testées (le dispositif de la classe inversée et la classe standard).*

Variables	Classe inversée					Total	Classe dit « standard »					Total
	Bas niveaux taxonomiques		Haut niveaux taxonomiques		Transition		Bas niveaux taxonomiques		Haut niveaux taxonomiques			
	Consignes, théorie de l'enseignante	Présentation résultats	Exercice individuel	Exercices de groupe			Consignes, théorie de l'enseignante	Présentation résultats	Exercice individuel	Exercices de groupe		
											Se souvenir, comprendre	
OnP	20	8	1	1	1	31	12	4				16
OnW	3		38	11		52	1		41	10		52
OnA	5	2	3			10	6	4	1			11
Total E	28	10	42	12	1	93	19	8	42	10		79
	38		54				27		52			
OffP	5	2	8	1		16	6	2	13	1		22
OffW	15		1	2	8	26	10	5	8	7		30
OffI						0					3	3
Total D	20	2	9	3	11	45	16	7	21	8	3	55
	22		12				23		29			

*Note.* On = On-Task ; Off = Off-Task ; P = passive ; W = working ; A = active initiative ; I = initiative ; E = engagement ; D = désengagement.

## Déclaration sur l'honneur

Par la présente, j'atteste que le travail rendu est le fruit de ma réflexion personnelle et a été rédigé de manière autonome.

Je certifie que toute formulation, source, raisonnement, analyse ou création empruntée à des tiers est correctement et consciencieusement mentionnée comme telle, de manière transparente et claire, de sorte que la source soit reconnaissable, dans le respect des droits d'auteurs.

Je suis consciente que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement, correctement ou complètement est constitutif de plagiat ; celui-ci est automatiquement dénoncé à l'autorité compétente.

Au vu de ce qui précède, je déclare sur l'honneur ne pas avoir eu recours au plagiat ou à toute autre forme de fraude.

Domdidier, le 27 mars 2019

Lieu, date

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Caroline', is written over a horizontal line.

Signature