

Master Conception, Formation, Technologie
Parcours Conception pédagogique

Mémoire de recherche

Analyse de la pratique de classe inversée au lycée depuis la plate-forme Moodle

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Grade de Master

Soutenu par Noviana NOVIANA
Le 7 juillet 2017

Commission de jury composée par :
Gaëtan Temperman, directeur de mémoire
Pascal Marquet, membre du jury
Najoua Mohib, membre du jury
Eric Deschaintre, membre du jury

Faculté de Sciences de l'Éducation
2016 – 2017

Attestation d'authenticité

Ce document rempli et signé par l'étudiant doit être inséré dans tous documents soumis à évaluation après la page de garde.

Je, soussigné : NOVIANA Noviana

Etudiant(e) de : Master Conception, Formation, Technologie - Parcours Conception pédagogique (2016-2017)

Etablissement : Faculté de Sciences de l'Éducation – Université de Strasbourg

Certifie que le document soumis ne comporte aucun texte ou son, aucune image ou vidéo copié sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources selon les normes de citation universitaires.

Fait à Strasbourg le 30 juin 2017

Signature de l'étudiante :



Tout plagiat réalisé par un étudiant constitue une fraude au sens du décret du 13 juillet 1992 relatif à la procédure disciplinaire dans les Établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel. La fraude par plagiat relève de la compétence de la section de discipline de l'Université. En général la sanction infligée aux étudiants qui fraudent par plagiat s'élève à un an d'exclusion de tout établissement d'enseignement supérieur.

Tout passage ou schéma copié sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources, selon les normes de citation universitaires, sera considéré par le jury ou le correcteur comme plagié.

« On apprend toujours tout seul, mais jamais sans les autres »

Philippe Carré

Remerciements

Ce mémoire est dédié à toute ma famille et mes amis proches en Indonésie pour leur patience qui m'ont toujours supporté et encouragé de loin et qui m'ont toujours soutenu dans la réalisation de mes projets et de mes rêves.

Premièrement je tiens à remercier Monsieur Gaëtan TEMPERMAN, mon directeur de mémoire qui m'a apporté ses conseils, sa disponibilité et son accompagnement lors de mon travail de recherche.

Un grand merci au service de coopération et d'action culturelle auprès de l'Ambassade de France en Indonésie et Campus France pour la bourse de gouvernement français que j'ai reçu pour suivre la formation de Master à l'Université de Strasbourg.

Je remercie également Monsieur Pascal Marquet, doyen de la Faculté de Sciences de l'Éducation, pour ses apports de connaissances théoriques et pratiques et pour son aide constructive lors des séminaires de présentation des mémoires.

Toute ma gratitude à Monsieur Eric Deschaintre, Inspecteur d'académie – Inspecteur pédagogique régional d'Économie-Gestion Académie de Strasbourg et à Madame Najoua Mohib, responsable du Master 2 Conception Formation Technologie, pour avoir inspiré le sujet de ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Rémy Gross du lycée Adrien-Zeller Bouxwiller qui a contribué dans la réalisation de ce mémoire.

Finalement, je remercie tous mes collègues de master CFT qui m'ont encouragé pour la réalisation de ce master en Sciences de l'Éducation.

Résumé

Notre objectif est de réaliser une étude sur la mise en œuvre de la classe inversée sous la plateforme Moodle au lycée. Les classes inversées se présentent comme une solution pour soutenir l'apprentissage, tout en développant les usages du numérique. Gavaland (2016) considère que la classe inversée est une approche pédagogique qui consiste à rendre l'étudiant actif dans le processus d'apprentissage, notamment à travers l'usage d'outils numériques. Il nous semble nécessaire de mettre au jour le point de vue des élèves engagés dans une classe inversée et dans l'optimisation de l'usage de l'environnement d'apprentissage pour atteindre leurs objectifs. Selon Lebrun (2014), la pédagogie de la classe inversée est un moyen pratique pédagogique efficace, car elle combine apprentissage en présentiel et à distance. Nos questions de recherche se concentrent sur l'usage de Moodle dans l'optimisation d'apprentissage, la perception des apprenants et un lien entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance. Nous émettons l'hypothèse que l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans l'optimisation d'apprentissage et les élèves expriment un avis positif par rapport au dispositif. Nous émettons également l'hypothèse qu'il existe un lien positif entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance. Pour nous en assurer, nous envisageons de distribuer les questionnaires auprès des élèves (N = 24) et nous avons fait l'analyse croisée entre les nombres d'actions de l'environnement par individu sur Moodle et leur score du Bac-blanc. Nos résultats montrent que l'usage de Moodle en classe inversée optimise l'apprentissage et les élèves expriment un avis positif par rapport au dispositif. Il existe un lien entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance, mais il ne se traduit pas sur le plan statistique ($r = .371$, $p = .074$). Notre travail permettra de contribuer à mieux comprendre cette pratique pédagogique innovante.

Mots-clés : Classe inversée, performance, lycée, Moodle, objectif d'apprentissage

Table des Matières

I. Introduction	7
1.1 Présentation de la problématique	7
1.2 Structure du travail	8
II. Cadre de référence	9
2.1 La classe inversée	9
2.2 Concept de classes inversées par Marcel Lebrun	11
2.3 Plate-forme Moodle	18
2.4 La plate-forme Moodle comme outil de la classe inversée	19
2.5 La classe inversée pour atteindre les objectifs d'apprentissage	22
2.6 Revue des recherches sur la classe inversée	23
III. Méthodologie de la recherche	26
IV. Analyse des données	31
4.1 Analyse de la progression des élèves	31
4.2 Analyse de la perception des apprenants	37
4.3 Analyse du lien entre le processus et la performance	54
V. Conclusion et perspectives	58
5.1 Conclusion	58
5.2 Perspectives	59
VI. Bibliographie	60
Liste des figures	63
Liste des tableaux	64

I. Introduction

1.1 Présentation de la problématique

Le changement de rôle de l'élève en classe a été un phénomène régulier ces derniers temps dans la perspective de l'innovation dans le système d'enseignement-apprentissage. La présence des outils numériques a également influencé les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. La classe inversée prend appui sur cet accès numérique. Selon Faillet (2014), la classe inversée est une approche éducative dans laquelle la leçon est librement accessible sous format numérique (très souvent vidéogramme en ligne, mais aussi diaporama, site web, etc.) ou sous format littéral (livre de classe, polycopié, etc.), à charge aux élèves de la travailler – phase d'acquisition – en amont, hors de la classe. Le temps de présence en classe, est mis à profit, quant à lui, pour des exercices applicatifs et des échanges explicatifs d'une part entre élèves et d'autre part, entre élèves et professeur.

Auparavant, l'élève a été livré en tant que participants passifs dans le processus d'apprentissage, mais maintenant c'est plutôt l'inverse, l'étudiant est placé au centre de la démarche dans la classe. L'étudiant doit avoir préparé le sujet du cours à la maison et doit utiliser un support pédagogique pour réaliser ses devoirs.

Une classe inversée peut donc se définir comme un dispositif techno pédagogique constituant un ensemble de ressources textuelles, vidéographiques, iconographiques et d'acteurs humains interagissant dans un contexte mêlant de la distance et de la présence, soit un milieu hybride « un mélange de différentes modalités de formation, en présence et à distance » (Peraya et Charlier, 2002).

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons choisi de nous intéresser à cette approche pédagogique relativement récente. Notre étude s'intéresse spécifiquement à une étude sur la mise en œuvre de la classe inversée en utilisant Moodle dans le processus d'enseignement-apprentissage dans un lycée, précisément au Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller qui a déjà expérimenté avec ce système d'apprentissage pendant 3 ans. La classe inversée a été expérimentée dans le cadre des TRAvaux Académiques Mutualisés (TRAAM)¹ pendant l'année scolaire 2014-2015 auprès des élèves de Terminale du Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller, dans sa filière technologique dans la spécialité mercatique. Cette étude relative à la classe inversée appuyée en bonne partie sur Moodle. Il a été mis en place par Monsieur Remy Gross, professeur d'économie-gestion.

¹ Rapport repéré à <https://www.ac-strasbourg.fr/pedagogie/ecogestion/numerique/usages/la-classe-inversee/classe-inversee-en-tstmng/>

Ce dispositif semble se révéler efficace au regard des résultats obtenus au baccalauréat par les élèves qui en bénéficient.

D'un point de vue conceptuel, les classes inversées se situent dans ce dispositif hybride qui travaille sur l'espace-temps surtout entre enseigner et apprendre (Lebrun, 2014). L'objet de cette recherche concerne l'élève et la façon dont ils se préparent à la classe pour le rendre plus actif dans la salle de classe. La performance et la perception des élèves dans la classe représentent dès lors des variables intéressantes pour mieux comprendre le sujet.

Dans cette recherche, plutôt que de nous centrer uniquement sur le résultat, nous allons nous intéresser à la posture des élèves. Il nous semble nécessaire de mettre en évidence les points de vue des élèves en suivant l'apprentissage de la classe inversée et en optimisant ainsi l'usage de l'environnement d'apprentissage pour atteindre leurs objectifs. Selon Meyer & Nizet (2016), l'enseignant ne doit pas négliger la part qui lui revient du point de vue de l'explicitation des connaissances et de la démonstration de leur utilisation à l'aide de supports numériques diversifiés.

Le dispositif de classe inversée favorise l'apprentissage parce qu'il engage l'élève dans un processus actif dans lequel une évaluation continue prend place et joue un rôle essentiel comme source de régulation pour l'élève et pour l'enseignant. Par rapport à cette innovation, il nous semble nécessaire d'étudier également le ressenti des principaux acteurs de cette pratique d'apprentissage, à savoir, les apprenants. L'étude de l'efficacité dans la pratique de la classe inversée nous semble pertinente pour évaluer la performance perçue par les élèves pour atteindre leurs objectifs d'apprentissage. Celle-ci nous amène donc à nous interroger sur la relation entre l'efficacité et le ressenti des apprenants par rapport au dispositif. Notre travail permettra de contribuer à mieux comprendre cette pratique pédagogique.

1.2 Structure du travail

Ce mémoire de recherche se compose de six chapitres. Le premier chapitre est la partie de notre problématique de recherche qui exprime également le plan de travail. Le deuxième chapitre concerne les approches. Il constitue notre cadre de référence reprenant les différents concepts-clés qui sont essentiels à notre recherche. Après cela suit la démarche méthodologique précisant le contexte de notre étude, les questions de recherche, les hypothèses de notre recherche ainsi que les descriptions des échantillons de notre expérimentation. La partie suivante concerne l'analyse des données et la description des différents résultats. Enfin, la dernière partie constitue les conclusions et les références bibliographiques.

II. Cadre de référence

2.1 La classe inversée

La classe inversée est une pratique pédagogique qui consiste à rendre l'étudiant actif dans le processus d'apprentissage, notamment à travers l'usage d'outils numériques (Gavaland, 2016). Pour compléter cette définition, la notion de classe inversée induit l'autonomie des élèves. Il existe une solution intermédiaire pour optimiser la pratique de la classe inversée, c'est par la maîtrise des compétences. Dans ce cadre, un parcours pédagogique est proposé par l'enseignant. La seule obligation pour l'élève est la validation de compétences à des étapes régulières pour atteindre les objectifs d'apprentissage (Dufour, 2014).

La classe inversée est considérée comme une approche pédagogique qui inverse la nature des activités d'apprentissage en classe et à la maison, ce qui amène une modification des rôles traditionnels d'apprentissage. L'enseignant n'est plus amené à diffuser des connaissances. C'est l'élève qui part à la recherche du savoir. En lien avec cela, la classe inversée² (Dufour, 2014) constitue un modèle original qui permet de faciliter l'apprentissage des élèves. Elle pense que c'est également une manière pertinente d'utiliser les nouvelles technologies au service de la pédagogie. Pour la réalisation de cette pratique pédagogique, l'élève doit réaliser un travail autonome pour acquérir des connaissances de base qui seront mobilisées dans une séance de travail en classe, laquelle se réalise en groupe et emprunte aux techniques d'apprentissage actif. Enfin, chaque élève est responsable de la consultation des ressources pour ensuite fournir un travail en classe.

Selon Bishop et Verlegger (2013), la classe inversée ne cherche pas à transformer les méthodes d'enseignement, au contraire, il s'agit plutôt d'utiliser des stratégies plutôt conventionnelles (enseignement magistral, travail en équipe) dans un contexte différent. En dehors de la classe, on préconisera les méthodes centrées sur l'enseignant (*teacher-centered learning theories*), alors qu'en classe, il s'agira plutôt d'insister sur les approches nécessitant des interactions ou la participation de l'étudiant (*student-centered learning theories*).

Selon Lebrun (2014), la classe inversée est un dispositif hybride. C'est-à-dire qu'il y a des tâches qui peuvent se réaliser à distance et d'autres qui vont se faire en classe en présence de l'enseignant.

² <https://www.franceculture.fr/emission-rue-des-ecoles-qu-est-ce-qu-une-classe-inversee-a-quoi-cela-peut-servir-2014-02-19>

À la recherche de sa cohérence, l'alignement constructif consiste en une triple concordance entre les objectifs d'apprentissage déclarés, les méthodes pédagogiques mises en place et les modalités de l'évaluation (des apprenants).

En lien avec cela, Berthiaume & Dumont (2016) mettent en évidence que la classe inversée ne constitue pas une méthode, mais correspond à un nouvel état d'esprit qui vise à optimiser le temps en présentiel avec les étudiants grâce à l'activité d'apprentissage au niveau en profondeur.

D'après cette définition, nous avons rendu compte que la classe inversée est un moyen de changement de la pratique dans l'école. Si l'école va changer de manière innovante, c'est parce qu'il y a une interaction positive entre les technologies et les pratiques pédagogiques. L'apprentissage se concentre sur les apprenants pour leur permettre de progresser en autonomie. Ce phénomène concerne de l'apprentissage tout au long de la vie. Le numérique a changé notre façon de travailler, de nous informer, de communiquer et de vivre (Berthiaume et Dumont, 2016).

Les classes inversées apparaissent comme une solution pour soutenir l'apprentissage, tout en développant les usages du numérique. Selon Taurisson et Herviou (2015), les élèves prennent conscience du cours avant l'entrée en classe, souvent grâce à des technologies numériques (vidéo et/ou cours en ligne). D'après lui, le développement des technologies facilite le développement des classes inversées, en offrant des nouvelles possibilités de présentation du cours.

Pour optimiser l'usage technologie dans la classe inversée, nous rappelons les propos de Lebrun (2014, p.3) que *“les technologies ont un effet sur la pédagogie, mais ce qu'on oublie souvent c'est que, pour avoir une véritable valeur ajoutée de la technologie sur la pédagogie, il faut d'abord que la pédagogie change. Si on applique des outils technologiques sur une pédagogie qui ne change pas, on fera de grandes recherches pour montrer malheureusement qu'il n'y a pas les effets pédagogiques attendus”*.

En lien avec cela, Lebrun (2014) considère que la pédagogie de la classe inversée comme un moyen pratique pédagogique efficace, car elle combine apprentissage en présentiel et apprentissage à distance. Pour lui, la classe inversée est un moyen d'allier pédagogie et technologie, qui pourrait apporter une plus-value à l'apprentissage des étudiants sous certaines conditions.

En effet, dans la recherche sur la classe inversée, Meyer et Nizet (2015) considèrent le dispositif de classe inversée représente une démarche potentiellement

intéressante pour l'apprentissage des élèves, sous certaines conditions que nous reprenons ci-dessous :

1. L'enseignant délimite des objets d'apprentissage adéquats pour le moyen et le moment choisis.
2. L'auto-apprentissage par capsules vidéo ne convient pas à tous les élèves, bien qu'il favorise le respect de leur rythme d'apprentissage.
3. Les périodes « hors classe » peuvent être utilisées dans une perspective inductive, ce qui favorise aussi l'activité cognitive de l'élève.
4. La pédagogie active semble être le facteur déterminant du succès de la classe inversée, mais celle-ci n'en a pas l'apanage exclusif.

2.2 Concept de classes inversées par Marcel Lebrun

Afin de mieux comprendre le processus de classe inversée, Lebrun (2014) propose une typologie qui structure les différentes approches en tenant compte des choix pédagogiques posés par l'enseignant. Selon Lebrun (2014), l'approche des classes inversées est surtout un changement de paradigme et de mentalités dans les rapports qu'il construit avec les termes « Savoirs », « Apprendre » et « Enseigner ». Le concept porte donc une grande variété de pratiques, de méthodes et de techniques à la fois relationnelles et techniques. Il propose d'aller plus loin sur la modélisation et de systématisation du concept de classes inversées en divisant les trois niveaux des classes inversées :

1. Niveau 1

Ce niveau décrit la naissance de la classe inversée par deux enseignants en chimie au niveau secondaire, Bergmann & Sams (2007), ont découvert le potentiel de vidéos pour motiver leurs élèves à préparer (à domicile ou plutôt hors classe ou encore sans la présence de l'enseignant).



Figure 1 : Niveau 1 des classes inversées

Les classes inversées sont souvent associées à la notion « *lectures at home and homework in classes* », une vidéo ou un texte à lire avant le cours et des activités, des débats, des applications en classe. Lebrun (2014) suggère qu'à l'état potentiel, cette stratégie pédagogique est au confluent de trois courants dont il a tenté de montrer les rapports systémiques :

- (1) Les approches par compétences ou par programmes (cohérence des enseignements)
- (2) Les méthodes actives et aussi finalement
- (3) Un usage « à valeur ajoutée » des TIC

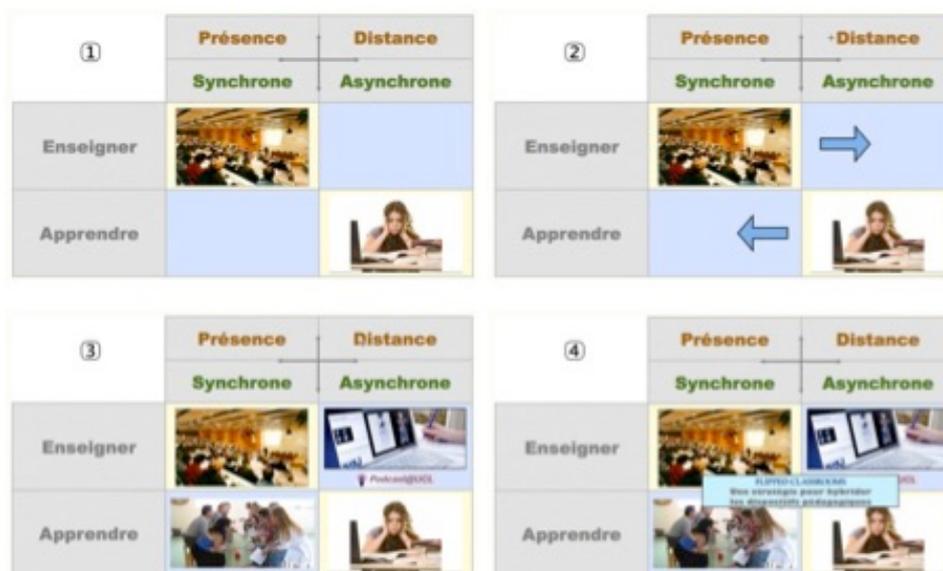


Figure 2 : Les classes inversées repositionnent les espaces-temps traditionnels de l'enseigner-apprendre

- (1) L'enseignement traditionnel transmissif se passe en classe ; les interactions et les activités des élèves y sont bien souvent limitées. Les devoirs se passent à la maison ainsi que la préparation des examens.
- (2) Le « flip » va agir en reconsidérant les espaces-temps de l'enseigner-apprendre. Il s'agira de mieux occuper l'espace et le temps, d'accompagner une partie de l'apprentissage (mémorisation et compréhension) hors de la classe et de rendre à cette dernière sa vocation liée à la rencontre, au caractère social de l'apprentissage.
- (3) La figure se complète : la partie transmissive (les nécessaires savoirs, les principes, et les théories) se déroule en dehors de la classe soit à la maison soit dans des lieux spécialement aménagés dans l'école ; l'espace

et le temps de la classe proprement dite (de la rencontre avec l'enseignant) sont utilisés pour les activités et les interactivités.

- (4) L'hybridation (soutenue par le principe de variété dans les approches pédagogiques) mélange ces différents modes d'interaction. Les *Flipped Classrooms* ne sont pas présentées ici comme un mode unique de formation : tout au plus comme une alternative à d'autres méthodes, une configuration particulière ou encore à une stratégie agile composite.

Ce niveau correspond à la définition de base de la classe inversée selon Defise (2014) cité par Lebrun (2014) : *“Une «flipped classroom» ou «classe inversée» est une méthode (une stratégie) pédagogique où la partie transmissive de l'enseignement (exposé, consignes, protocole) se fait «à distance» en préalable à une séance en présence, notamment à l'aide des technologies (ex. : vidéo en ligne du cours, lecture de documents papier, préparation d'exercice) et où l'apprentissage basé sur les activités et les interactions se fait «en présence» (ex. : échanges entre l'enseignant et les étudiants et entre pairs, projet de groupe, activité de laboratoire, séminaire)”*.

2. Niveau 2

Ce niveau décrit l'importance de la théorie qui précède la pratique, la théorie avant la classe, la pratique pendant la classe.



Figure 3 : Niveau 2 des classes inversées

Lebrun (2014) met en évidence deux aspects importants dans ce niveau :

- (1) L'approche est résolument divergente, le travail de groupe et sa présentation dégagent les horizons, ouvrent les possibles, permettent l'explicitation des conceptions préalables.
- (2) Les moments de reconstruction, de décontextualisation, de modélisation voire de théorisation.

3. Niveau 3

Ce niveau est la combinaison des deux niveaux précédents. Nous rappelons que le Niveau 1 consiste en la prise de connaissance de la théorie avant la classe, pour l'utiliser pendant la classe alors que le Niveau 2 correspond à la recherche de ressources hors la classe, pour diffuser tout cela à l'ensemble de la classe.



Pour ce dernier niveau, Lebrun (2014) suggère une évolution dans le panorama des classes inversées qui s'articule selon deux dimensions majeures caractérisées ci-dessous :

- (1) Par rapport aux savoirs qui dépassent la transmission (qui reste nécessaire) vers l'appropriation par les élèves ou étudiants. On passe du « centré sur l'enseignant » au « centré sur les apprenants » dans une optique socioconstructiviste qui repose en partie sur des méthodes actives.
- (2) Par rapport aux rôles tenus par les différents intervenants, tous tour à tour, apprenants et enseignants. On passe de postures assez traditionnelles (le traditionnel étant une innovation qui a réussi) de transmission à d'autres relatives à l'accompagnement.

Deux chemins pour l'Inversion

Un paysage à parcourir

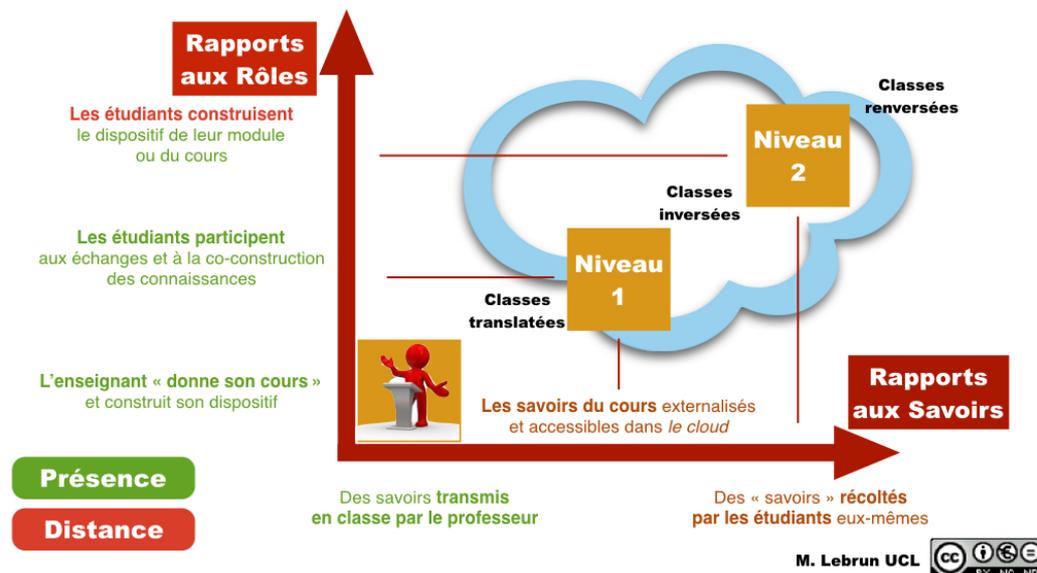


Figure 5 : Schéma de l'inversion des classes inversées

Le figure ci-dessous met en évidence ces deux dimensions (avec chaque fois trois exemples d'évolution possible) sont présentées ; elles sous-tendent un plan dans lequel Lebrun (2014) a fait figurer les deux modalités de classes inversées (« niveau 1 » et « niveau 2 ») en les rattachant avec diverses configurations possibles : classes translattées, classes inversées, classes renversées (ce dernier terme est inspiré par Jean-Charles Cailliez³).

À partir de ce schéma, Lebrun (2014) suggère les 4 temps dans le processus d'apprentissage des classes inversées :

1. Temps 1 (Niveau 2, distance) : instruire le dossier, ramener des éléments du contexte, les structurer quelque peu, les présenter d'une manière originale (recherche d'informations, validation, analyse, synthèse, créativité).
2. Temps 2 (Niveau 2, présence) : présenter les informations et ressources trouvées, identifier les différences et repérer les similitudes, vivre un « conflit » socio-cognitif, expliciter les préconceptions, faire émerger les questions, les hypothèses (communication, analyse, réflexivité, modélisation).

³[http://blog.educpros.fr/jean-charles-cailliez/2014/02/24/laclasse-inversee-a-luniversite-une-pedagogie-innovante-a-benchmarker/](http://blog.educpros.fr/jean-charles-cailliez/2014/02/24/laclasse-inversee-a-luniversite-une-pedagogie-innovante-a-benchmark/)

3. Temps 3 (Niveau 1, distance) : prendre connaissance des théories, relever les éléments pertinents pour la thématique investiguée, préparer une synthèse, exercer le fonctionnement du modèle (apprendre, faire des liens, mémoriser, se poser et préparer des questions, modéliser).
4. Temps 4 (Niveau 1, présence) : consolider les acquis, faire fonctionner le modèle ou la théorie en regard des thématiques investiguées, préparer le transfert par l'approche d'autres situations (comprendre, appliquer, investiguer les limites, transférer à d'autres contextes).

Le niveau 3 des classes inversées peut être associé au cycle de Kolb (Lebrun, 2014). Le Niveau 3 correspond en effet au cycle d'apprentissage proposé par Kolb. *“Le cycle de Kolb (Kolb’s learning cycle) présente une démarche d’apprentissage basée sur l’expérience (apprentissage expérientiel–experiential learning) : l’apprenant progresse au travers d’un cycle dans lequel l’expérience conduit à l’observation et à la réflexion (contextualisation) qui à son tour conduit à la formation des concepts (décontextualisation) qui seront ensuite « essayés » dans diverses situations et donnent lieu à de nouvelles expériences (recontextualisation)”* (Lebrun, 2014).

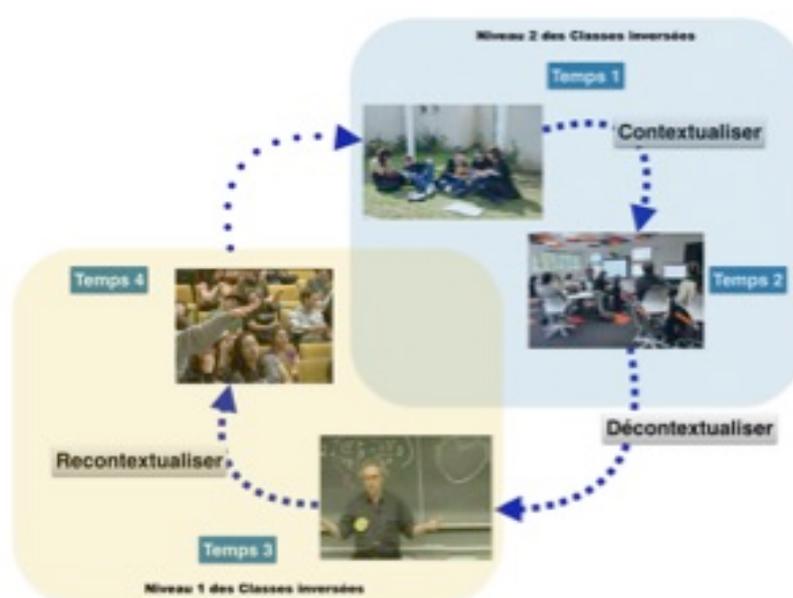


Figure 6 : Schéma de 4 temps d'événement d'apprentissage des classes inversées

Pour Lebrun (2014), c'est possible d'établir un parallèle fructueux entre les 4 étapes du cycle de Kolb et les 4 temps qu'il a proposés dans l'approche "Niveau 3" des classes inversées :

1. **Expérience concrète** : Temps 1 (Niveau 2, distance)
2. **Observation réfléchie** : Temps 2 (Niveau 2, présence)
3. **Conceptualisation abstraite** : Temps 3 (Niveau 1, distance)
4. **Expérimentation active** : Temps 4 (Niveau 1, présence)

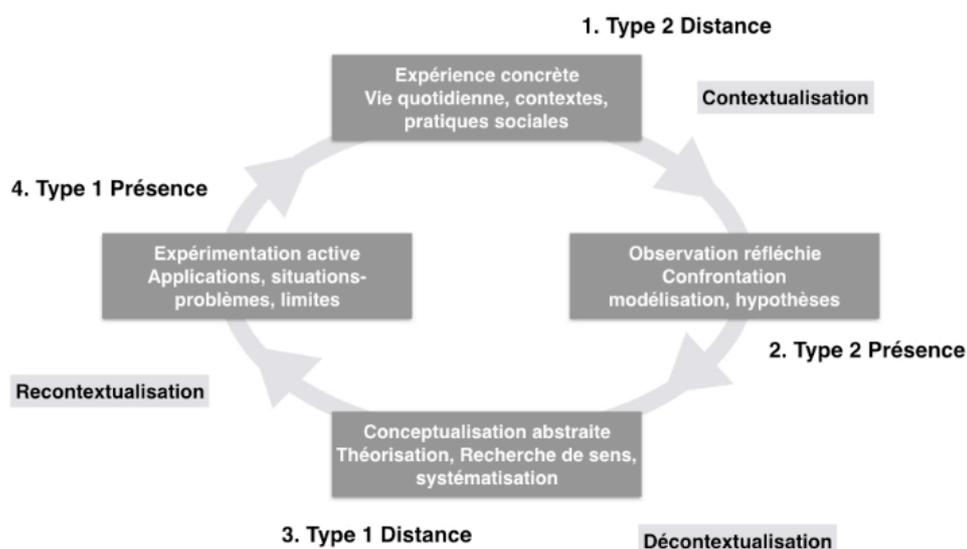


Figure 7 : Le cycle de Kolb et événements d'apprentissages mobilisés dans les classes inversées⁴

Lebrun (2014) considère qu'il est aussi intéressant de comprendre que les quatre étapes proposées (expérience concrète, observation réfléchie, conceptualisation abstraite et expérimentation active) suggèrent l'existence de quatre façons d'apprendre, de quatre façons d'aborder l'environnement : concret, réfléchi, abstrait et actif. Et ainsi il suggère de rendre possibles les méthodes pédagogiques avec les différents styles d'apprentissage des apprenants et les méthodes privilégiées par les enseignants.

Dans le cadre de notre étude, nous pourrions mettre en relation la perception des élèves par rapport au dispositif de la classe inversée avec le cycle de Kolb. Mais auparavant, nous allons aborder les fondements théoriques liés à l'usage des technologies dans la classe inversée notamment sur la plate-forme Moodle dans le cas de notre étude.

⁴ L'image repérée à l'article *Education & Formation* – e-306, Janvier – 2017 "Vers une typologie des classes inversées - Contribution à une typologie des classes inversées : éléments descriptifs de différents types, configurations pédagogiques et effets" par Marcel Lebrun, Coralie Gilson et Céline Goffinet., p.129

2.3 Plate-forme Moodle

Selon Mercant (2016), Moodle (*Modular object-oriented dynamic learning environment*) est une plate-forme web d'apprentissage en ligne open source qui offre, pour une communauté constituée d'un ou plusieurs enseignants et apprenants, de nombreuses possibilités d'interactions. La plate-forme Moodle a été conçue pour favoriser une approche socioconstructiviste, mais elle est également adaptée à des styles d'enseignement plus classiques, comme complément permettant d'enrichir un enseignement présentiel. Moodle est aujourd'hui très utilisé dans l'enseignement supérieur par de nombreuses universités, les collèges et les lycées.

Le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) permet de mettre en place des ressources sous des formes plus variées (podcasts audio ou vidéo, diaporamas), voire interactives (questionnaires de compréhension, lien vers des ressources associées). Le premier avantage de ces dispositifs est leur côté «fun», la diversité des formats, les possibilités multiples de consultation (ordinateur et tablette). Pour peu que les contenus soient sur une plate-forme d'*e-learning* telle que Moodle, le suivi du travail des élèves sera facilité par la possibilité de savoir qui a accompli ou non les tâches demandées (Chevalier, Adjedj, et Pédaginnov, 2014).

Moodle est considéré comme une approche actionnelle pour laquelle le rôle du formateur est de créer un environnement pédagogique permettant aux apprenants de construire leurs connaissances à partir de leurs propres expériences et activités. Cette démarche se distingue de la pratique habituelle du formateur qui transmet un savoir et évalue ce que doit maîtriser l'élève (Mercant, 2016).

Ce schéma représente l'interaction d'apprentissage sur la plate-forme Moodle.

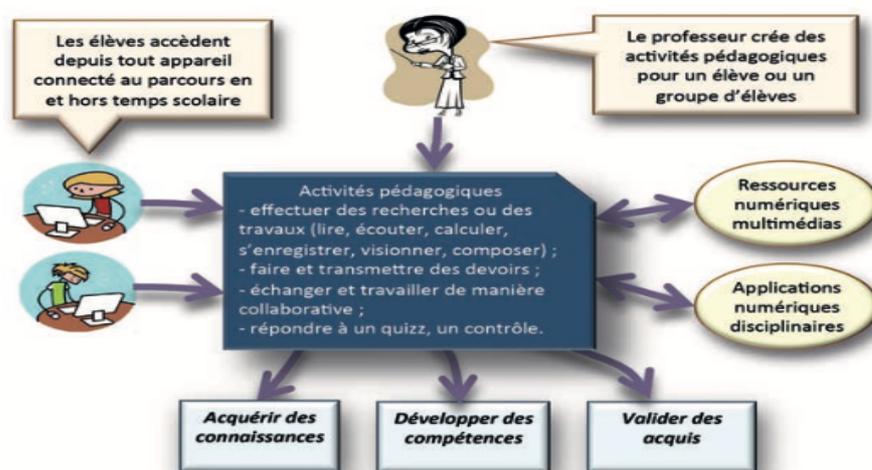


Figure 8 : L'interaction d'apprentissage sur Moodle

Selon Mercant (2016), l'apprenant est ainsi placé au cœur du dispositif. Moodle a créé un environnement d'apprentissage en ligne (*LMS*, pour *Learning Management System*) favorisant les échanges et les interactions entre les apprenants, les pédagogues et le contenu pédagogique. Mercant (2016) propose que Moodle intègre des outils et des activités d'apprentissage qui sont orientées sur 4 éléments ci-dessous :

1. Les communications synchrones (personnes en ligne visibles, chat)
2. Les communications asynchrones (forum)
3. L'apprentissage collaboratif (groupes, glossaire, wiki, atelier, base de données)
4. La réflexion critique (sondage, vote, feedback, les attentes)

2.4 La plate-forme Moodle comme outil de la classe inversée

Nous prenons la référence de la numérisation des ressources selon Lebrun (2016) qui considère que les classes inversées pourraient être un bon agencement de différentes techniques de formation, de différents courants pédagogiques.

Selon Gavaland (2016), l'outil numérique, démocratisé, accessible, est un facilitateur de la pédagogie de classe inversée. Il propose 3 déroulements de l'activité qui combinent une pédagogie de classe inversée en s'appuyant sur les outils numériques.

1. La classe inversée uniquement (nécessite des cours en ligne, pouvant éventuellement provenir du professeur lui-même et intégrant des capsules vidéos, des diaporamas, et des simulations).
2. Pédagogie de projet uniquement (nécessite de créer une situation réelle déclenchante).
3. Progression individuelle (nécessite des cours en ligne, une planification du cycle d'apprentissage et un système de suivi et de notation).

Dans toutes ces phases, l'outil numérique est un support pour diversifier les pratiques, les productions, faciliter les échanges, différencier et réguler les apprentissages de chaque élève. Les élèves deviennent alors producteurs, ils peuvent partager et proposer des ressources, et ainsi ajouter et trier les informations.

Les intérêts d'utiliser le numérique dans l'apprentissage sont importants dans le développement de communication, coopération, réflexion, créativité pour rendre plus la grande motivation à apprendre, la meilleure rétention d'informations, et la meilleure compréhension. Ce concept peut s'utiliser dans n'importe quelle configuration

pédagogique, mais une classe inversée aura beaucoup plus de temps à consacrer à des projets qu'une classe traditionnelle (Gavaland, 2016).

En lien avec cela, selon Taurisson et Herviou (2015) l'outil est nécessaire pour faciliter l'acquisition des compétences qui permettent la résolution des problèmes. L'outil peut aider à démarrer les cours, car les outils sont placés entre l'élève et la compétence à acquérir. Nous pouvons dire qu'ils sont médiateurs entre l'élève et ce qu'il doit acquérir.

Nous pouvons dans cette perspective nous référer à Dufour (2014, p.44) qui constate que, *“la classe inversée est un modèle original qui permet, à partir de concepts pédagogiques anciens, de faciliter l'apprentissage des élèves. C'est également une manière pertinente d'utiliser les nouvelles technologies au service de la pédagogie”*.

Selon Mercant (2016), la plate-forme Moodle permet aux professeurs de mettre des éléments de cours à disposition des élèves afin de les découvrir avant le cours, tout comme des ressources et des contenus interactifs. Lors de la séance, des activités sont proposées aux élèves avec des applications et des ressources qui leur permettent d'analyser, de simuler, d'observer et d'utiliser des modèles numériques. En lien avec cela, il considère Moodle comme une plate-forme d'enseignement pour les élèves de collèges et de lycées, car l'usage est ouvert aux professeurs et aux élèves à partir d'un espace numérique de travail (ENT).

ENT est un outil au service de nouvelles pratiques orientées classe inversée (Mercant, 2016). Il propose quelques avantages :

1. Permettre à chaque élève de prendre connaissance des documents à son rythme
2. Permettre à chaque élève de prendre un temps de réflexion
3. Apporter des aides différenciées (documents adaptés, supports annexes, tâches personnalisées)

Cette plate-forme profite de nombreuses fonctionnalités développées à des pédagogues pour communiquer et interagir. Le professeur peut utiliser ces fonctionnalités pour créer des parcours comme des informations, des ressources et des contenus sous différents formats (enregistrements, documents, vidéos, présentations, liens). Ensuite, il ouvre l'accès à ces parcours aux élèves qu'il choisit en fonction des objectifs pédagogiques visés et des difficultés rencontrées par les élèves. Les élèves accèdent aux cours, effectuent les travaux proposés par le professeur, exploitent les ressources, répondent à des quiz, à des questionnaires, puis retournent au professeur

des documents, des enregistrements, et des travaux (Mercant, 2016). La plate-forme offre ainsi la possibilité, de solliciter directement les élèves autour de tests en ligne, de dépôts de devoirs, de forums, de chats, de questionnaires, de wikis, d'échanges et de travaux collaboratifs. Tous les membres de la communauté accèdent au parcours via un identifiant et un mot de passe, à partir de tout point d'accès à l'internet, et ce, quelle que soit l'interface (poste de travail, tablette, téléphone portable).

Selon Mercant (2016) les apports du numérique des technologies de l'information peuvent faciliter l'apprentissage quand la pédagogie est de bonne qualité et qu'il y a une bonne concordance entre les outils, les méthodes et les objectifs. Le rôle de l'enseignant se trouve dans le contrôle de triptyque « Informations – Activités – Productions ». L'élève est impliqué. Il a été responsabilisé dans son travail, car l'amélioration des apprentissages est évidente par la combinaison d'une pédagogie active avec les possibilités d'outils numériques divers permet à chaque élève de répondre aux objectifs à son rythme.



Figure 9 : Plate-forme ENT qui utilise au lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller⁵

Bergmann et Sams (2014) considèrent l'importance de l'outil dans une classe active. Ils constatent que la pédagogie inversée parle le même langage que les élèves d'aujourd'hui avec l'utilisation des ressources numériques et des médias sociaux comme Facebook, YouTube, MySpace, etc. Ces ressources permettent aux élèves de se connecter au monde numérique de manière permanente.

⁵ L'image repérée à <https://www.entea.fr/>

La classe inversée permet aux élèves d'avoir plus de temps pour gérer leur propre apprentissage et produire des connaissances de manière plus autonome. Dans une classe inversée, les élèves sont responsables de leur apprentissage. Il est plutôt conseillé de s'en inspirer et de l'adapter à sa matière, à son style d'enseignement, et au profil de ses élèves pour pratiquer l'approche qui ne renverse pas que la classe, mais aussi les postures et les mentalités (Berthiaume et Dumont, 2016).

Selon Taurisson (2015), les technologies numériques seront de plus en plus utiles. Elles ne sont pas cependant essentielles, car la notion centrale est celle d'outil. Un outil est un objet pédagogique nouveau qui aide à réaliser des tâches d'apprentissage (traiter l'information, mémoriser, s'exercer).

2.5 La classe inversée pour atteindre les objectifs d'apprentissage

Selon Berthiaume et Dumont (2016, p.27), l'objectif d'apprentissage ou *Learning outcomes are statements of what a learner is expected to know of a process learning, understand, and or be able to demonstrate after a completion*. Il s'agit des propositions qui définissent ce que l'élève sait, comprendre et démontrer au terme d'un parcours d'apprentissage.

Les objectifs d'apprentissage sont les résultats d'apprentissage désirés pour chaque élève (Bergmann & Sams, 2014). Pour optimiser l'objectif d'apprentissage dans la pratique de la classe inversée, nous nous appuyons sur Meyer et Nizet (2016) qui considèrent que la classe inversée peut apporter une réelle plus-value à la pédagogie, à la fois hors de la classe et en classe. Pour y parvenir, il est nécessaire d'avoir une idée claire de son potentiel impact sur les différents objets d'apprentissage visés, sur la motivation et l'engagement des élèves, sur leur capacité à acquérir, à comprendre, à appliquer et à mobiliser de nouvelles connaissances, avec ou sans l'aide de l'enseignant, dans des situations complexes.

Selon Jacob (2015) du côté de l'apprenant, la classe inversée s'inscrit dans une démarche de pédagogie active qui l'amène à s'engager davantage dans son apprentissage. D'abord, l'élève a plus de chances de bien comprendre et de mieux suivre les contenus d'enseignement puisqu'il les consulte à son rythme en asynchrone et qu'il peut les reprendre aussi souvent que nécessaire, jusqu'à en avoir une bonne connaissance. Dans sa recherche, Jacob (2015) propose quelques avantages des classes inversées pour des élèves qui favorisent l'acquisition de certaines compétences transversales ainsi la capacité à travailler en équipe, à faire preuve d'autonomie dans l'organisation de son travail et de ses recherches, à gérer la répartition des tâches, à

clarifier les objectifs visés et les attentes de l'enseignant peuvent être renforcées par un dispositif de classe inversée.

Pour Meyer et Nizet (2016) il y a deux stratégies-clefs dans la méthode de classe inversée pour développer des compétences :

1. Cibler les objets d'apprentissage

Il s'agit de permettre aux élèves de s'approprier de manière autonome des notions théoriques pour ensuite guider leur application en classe, mais aussi de favoriser des apprentissages autonomes dans des démarches inductives pour ensuite construire des concepts en classe avec l'enseignant. Les activités effectuées hors classe devraient toujours préparer efficacement les élèves à interagir en classe avec leurs pairs et l'enseignant.

2. Promouvoir un apprentissage actif et en profondeur

Les effets positifs de la classe inversée seraient clairement dus à la pédagogie active qu'elle permet de mettre en œuvre de manière plus systématique. Selon eux, la classe inversée ne produirait pas plus de gains d'apprentissage ou de meilleures attitudes de la part des élèves qu'une classe non inversée dans laquelle l'enseignant proposerait déjà une pédagogie active et constructiviste.

2.6 Revue des recherches sur la classe inversée

Si le modèle de la classe inversée apparaît bien documenté sur le plan théorique dans la littérature pédagogique, il existe pour l'instant peu d'études empiriques permettant d'objectiver les effets sur l'apprentissage des élèves. Dans la suite du texte, nous synthétisons une série d'études ayant évalué l'impact de la pratique de classe inversée.

L'une des études publiées récemment sur la classe inversée a été réalisée par Faillet (2014) sur la pédagogie inversée. Elle porte sur la pratique de la classe inversée au lycée Dorian, Paris. Il s'agit d'estimer les effets de l'apprentissage inversé sur le rendement des élèves. Le résultat de cette étude sur la performance des élèves est intéressant à considérer. L'auteur observe en effet une tendance pour les élèves de bon niveau en classe traditionnelle à être généralement moins performants en classe inversée et une tendance pour les élèves de faible niveau en classe traditionnelle à être plus performants en classe inversée. Il convient d'avoir à l'esprit que l'inversion de la performance ne signe en rien l'inversion du niveau de l'élève. Un élève peut être moins performant en classe inversée, mais cependant rester à un bon niveau.

Selon Faillet (2014), la classe inversée dans les conditions de cette étude, constitue dès lors un outil de remédiation performant pour redonner ponctuellement de l'allant à certains élèves du lycée dépassés par un système parfois transmissif.

Lucke (2014) cité par Boumazguida (2014) a voulu déterminer un effet lié au temps passé à la consultation des ressources, dans un contexte de classe inversée, sur les performances des étudiants. Son étude a révélé une faible corrélation entre ces deux variables. Sur la base de cette observation, il émet ainsi l'hypothèse que de faibles résultats pourraient être liés au fait que les étudiants utilisent peu les outils mis à leur disposition sans forcément prendre le temps de s'en imprégner et de les comprendre. Selon lui, la pédagogie de classe inversée peut se révéler efficace lorsque les étudiants mobilisent consciencieusement les ressources mises à leur disposition.

Selon Bishop et Verleger (2013), les rapports relatifs aux perceptions des élèves sont relativement cohérents. Les opinions ont tendance à être positives, mais il y avait invariablement quelques étudiants qui n'apprécient pas ce changement. En lien avec cela, la recherche menée par Kim, Kim, Khera, et Getman (2014) cités par Boumazguida (2014) met en avant que l'utilisation de la méthode de la classe inversée a un impact assez positif sur les étudiants qui apprécient ce type d'approche nouvelle. Ils ont prouvé que les perceptions des étudiants sur la classe inversée sont relativement positives.

Nous avons également identifié d'autres recherches qui concernent la performance et les perceptions des apprenants vis-à-vis de la classe inversée. Bergfjord et Heggernes (2016) ont fait l'expérimentation sur la classe inversée. Ils ont utilisé des résultats des examens pour les trois dernières années afin de permettre des comparaisons statistiques. Dans l'ensemble, les résultats sont très positifs. En particulier, moins d'étudiants reçoivent des notes très faibles. Ils observent dès lors un plus grand partage de compétences entre les élèves. En lien avec cela, dans ses recherches, Khan et Ibrahim (2017) ont trouvé que les feedbacks des apprenants sur la pratique de la classe inversée sont extrêmement positifs principalement en raison de deux éléments : la meilleure résolution de problèmes et le contrôle du rythme d'apprentissage.

Par conséquent, ces résultats suggèrent que la stratégie de la classe inversée a un effet équivalent sur les étudiants dans un cours d'intégration technologique indépendamment de leurs préférences d'apprentissage ou de la façon dont ils préfèrent étudier le contenu d'apprentissage. La conclusion principale de cette étude est que l'utilisation de la stratégie de la classe inversée a un effet sur leur niveau d'auto-efficacité

et leur perception personnelle en fonction des préférences de style d'apprentissage dans les cours de technologie. En lien avec cela, Hung (2015) cité par Uzunboylu et Karagozlu (2015) a démontré que la participation, la satisfaction et la performance des élèves ont été impactées positivement par cette approche pédagogique.

Alors que les résultats académiques sont clairement importants pour les étudiants et les professeurs, Bishop et Verleger (2013) rapportent que la performance des élèves par rapport à la classe inversée est peu traitée dans la littérature. Cette étude a examiné deux cohortes d'étudiants dans les années académiques 2012/2013 (traditionnelles) et 2013/2014 (inversée) et a cherché à déterminer si l'introduction du format « flipped » améliorait l'expérience d'apprentissage en relation avec la performance de l'examen et la perception des élèves. Bien que le cours ait maintenu des résultats supérieurs à la moyenne, il n'y a pas eu de changement significatif dans le taux global de réussite du cours et une légère diminution de la moyenne obtenue (bien que celle-ci ne soit pas une analyse comparative).

Blair, Maharaj et Primus (2015) ont constaté qu'une caractéristique de la classe inversée est l'engagement avec le contenu par la pratique, les projets, la résolution de problèmes et la collaboration avec les pairs après l'acquisition indépendante du contenu. Un environnement axé sur l'élève, souligné par l'apprentissage actif en cours, nécessiterait une participation aux cours qui devrait donc être encouragée.

Des études portant sur l'impact du phénomène de classe inversée ont spécifiquement porté sur les perceptions des élèves. Mason et al. (2013) cité par Blair, Maharaj et Primus (2015) ont constaté que les étudiants dans la classe inversée ont un avis plutôt positif par rapport à la gestion du temps. Dans une méta-analyse de 24 études sur la classe inversée, Bishop et Verleger (2013) constatent qu'en général, les perceptions des élèves sont positives, mais il y a invariablement quelques élèves qui n'apprécient pas ce changement.

Parmi toutes les études sur la classe inversée, il n'y a que Day et Foley (2006) cités par Bishop et Verleger (2013) qui ont examiné la performance des élèves tout au long d'un semestre. Bien que les résultats de cette étude soient encourageants, les auteurs suggèrent d'effectuer des recherches supplémentaires qui sont nécessaires pour examiner l'influence de la classe inversée sur l'objectif d'apprentissage. C'est ce que nous ferons par le questionnement de notre recherche que nous décrivons dans le chapitre suivant.

III. Méthodologie de la recherche

La méthode de recueil de données envisagée dans cette recherche est principalement la méthodologie quantitative. Selon Creswell (2009, p.52), *quantitative research is a means for testing objective theories by examining the relationship among variables. These variables, in turn, can be measured, typically on instruments, so that numbered data can be analyzed using statistical procedures.* La recherche quantitative est un moyen de tester les théories objectives en examinant la relation entre les variables. Ces variables, à leur tour, peuvent être mesurées, généralement sur des instruments, de sorte que les données numérotées peuvent être analysées en utilisant des procédures statistiques. Notre approche s'appuie également sur une approche qualitative pour évaluer les propositions ouvertes des apprenants par rapport à leur expérience d'apprentissage.

Notre échantillon se compose des élèves de Terminale du Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller dans la spécialité éco-droit et mercatique. Il s'agit d'un échantillon occasionnel. Nous aimerions connaître leurs points de vue par rapport à la pratique de la classe inversée en utilisant plate-forme Moodle comme outil d'aide à l'apprentissage. Au terme de l'apprentissage, nous avons administré un questionnaire d'opinion. Il a pour objectif de recueillir les opinions des élèves à propos de la classe inversée, leur perception de l'outil Moodle et de l'approche pédagogique qu'ils ont pu pratiquer en classe.

Les questions de recherche pour lesquelles cette étude entend répondre sont les suivantes :

1. Est-ce que l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans l'optimisation des apprentissages ?
2. Quelle est la perception des apprenants par rapport à la classe inversée ?
3. Est-ce qu'il existe un lien entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance ?

Sur la base de notre examen théorique, nous émettons l'hypothèse que l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans la perspective d'optimiser les apprentissages. Nous émettons également l'hypothèse que les élèves vont exprimer un avis positif par rapport au dispositif de la classe inversée. Enfin, nous formulons l'hypothèse qu'il existe un lien positif entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance.

Afin de répondre ces trois questions de recherche, nous avons structuré notre travail en trois étapes distinctes. À la première étape, nous proposons l'analyse de résultat des élèves qui ont participé aux examens du premier et du deuxième trimestre du terminal. Les élèves ont passé également l'examen du Bac blanc. Nous avons récupéré les résultats du Bac blanc que nous allons utiliser pour regarder la performance des élèves. À travers de ces résultats, nous allons voir si l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans l'optimisation des apprentissages de la pratique de la classe inversée. Les éléments de réponses obtenus à notre première question, nous aideront à évaluer la qualité de l'apprentissage.

Selon Langouët & Porlier (1994), des résultats scolaires des élèves, la notation apparaît comme la recherche d'une quantification, d'une objectivation. Elle suppose des critères, explicites ou implicites, des points de référence le plus souvent normatifs (image du "bon" élève, de l'élève "moyen", etc.). Cette mesure ayant pour avantage essentiel la condensation de l'information et en même temps, au même titre que l'appréciation littérale, jugement de valeur. Sa valeur pédagogique est bien différente. La note scolaire est essentiellement la synthèse d'une appréciation ; elle rend compte, sous la forme d'une mesure, d'une performance.

Ensuite, la deuxième étape de travail a pour but de répondre à notre deuxième question de recherche. Nous avons diffusé le questionnaire auprès des élèves. Ce questionnaire est inspiré du travail des Travaux Académiques Mutualisés (2015) au Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller dans sa filière technologique. Le questionnaire a été créé par Rémy Gross, le professeur de l'économie-droit du Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller dans la spécialité mercatique. Il a mis en oeuvre une expérimentation de la classe inversée. Le questionnaire de ce travail a été repris avec quelques modifications. Le questionnaire a été conçu avec le logiciel sphinx primo qui permet une analyse complète des résultats.

Lebaron (2006) considère que les données recueillies par le moyen de questionnaires sur des échantillons de tailles très variées selon les objectifs et les conditions et de l'enquête. Le questionnaire est un outil pour élaborer des données quantitatives. En lien avec cela, Peraya et Charlier (2002) considèrent que les éléments quantitatifs du questionnaire devaient permettre d'émettre des hypothèses visant la généralisation des résultats trouvés.

Notre questionnaire proposé comporte deux parties. Une première série de 24 questions fermées à échelle visant à connaître l'opinion des apprenants par rapport à

l'outil et à son utilisation dans la classe inversée, ainsi que sur les éventuelles pistes de progrès possibles à mettre en œuvre.

A propos de l'outil										
L'outil moodle inclu dans mon espace numérique de travail	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profite d'Internet pour créer une ouverture sur le monde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
contribue à me familiariser avec les outils technologiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
favorise une implication personnalisée dans le cours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
met à ma disposition les ressources nécessaires à un apprentissage en profondeur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
stimule l'apprentissage par une variété d'activités.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m'amène à développer une démarche d'analyse et de jugement critique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
favorise mon autonomie dans l'apprentissage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m'amène à construire mes connaissances avec les autres.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
m'amène à produire des signes visibles de mes apprentissages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
maximise les interactions entre l'enseignant et les élèves en vue de soutenir leurs apprentissages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sur la classe inversée										
Le principe de la classe inversée,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
me permet d'apprendre les cours à mon rythme,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
est plus enrichissant que de travailler de "façon classique",	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
me permet d'approfondir les connaissances	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
me facilite les révisions,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
me permet de comprendre plus facilement les concepts et notions abordés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette expérience de la classe inversée,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
me donne confiance en moi, pour le bac et pour mes études supérieures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a développé mes capacités de travail collaboratif,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a nécessité plus d'investissement et de travail personnel que pour d'autres cours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
valorise mon travail fourni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
me motive pour mes études	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les pistes de progrès										
Pour améliorer le fonctionnement, il faudrait	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
plus d'évaluations individuelles pour mieux pouvoir se positionner	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
plus d'applications faites en collaboratif pour consolider les connaissances	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
plus de "cours" fait par le professeur de façon "classique"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
est plus enrichissant que de travailler de "façon classique",	Question incompréhensible et inexploitable									
plus laisser d'autonomie aux élèves pour responsabiliser davantage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figure 10 : Première partie de questionnaire

Ce questionnaire utilise une échelle de Likert. Celle-ci permet aux élèves interrogés d'exprimer leur degré d'accord ou de désaccord vis- à-vis d'une affirmation.

En l'occurrence, l'échelle contenait dix choix de réponse, afin de nuancer le degré d'accord : 1 correspond à « pas du tout d'accord » et 10 à « tout à fait d'accord ». Avec les données recueillies, nous avons cherché à évaluer le ressenti des apprenants vis-à-vis du dispositif de la classe inversée.

Pour obtenir des opinions plus détaillées par les élèves, la deuxième partie comporte trois questions ouvertes sollicitant un développement plus long : « J'aime... », « Je n'aime pas... », « Pour améliorer, je propose... ».

La classe inversée

Petit bilan	
Dans le fonctionnement en classe inversée, j'aime particulièrement	
et je n'aime pas (ou moins)	
Pour améliorer le fonctionnement en classe inversée, je voudrais (ou je propose)	
Vous	
Cours concerné	<input type="radio"/> Mercatique <input type="radio"/> Economie-Droit
Etes-vous...	<input type="radio"/> Un homme <input type="radio"/> Une femme

Figure 11 : Deuxième partie de questionnaire

Le questionnaire a été mis en ligne sur Moodle pendant une semaine au mois de mars 2017. Les élèves ayant participé à l'expérimentation répondent au questionnaire, ils sont en classe inversée avec le groupe Mercatique (13 élèves) et en classe hybride avec la classe entière (24 élèves) en éco-droit (économie-droit) en Terminale. L'univers de référence de la présente enquête se compose d'une part de la classe de Terminale STMG du Lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller, groupe d'un effectif de 24 élèves répartis en deux groupes selon leur choix de spécialité, Mercatique (13 élèves) et Éco-droit (11 élèves). Le questionnaire a été administré au début du mois de mars 2017 aux élèves, soit au total à 24 élèves (2 absents).

Cette stratégie a pour objectif de recueillir des données quantitatives quant à la pratique de l'enseignement et de mieux connaître les sentiments des apprenants. L'analyse qualitative a été faite pour évaluer les perceptions des élèves vis-à-vis du dispositif de la classe inversée.

Pour répondre notre dernière question de recherche, nous avons récupéré les statistiques de connexions sur Moodle pour analyser le processus d'apprentissage des élèves. Cette exploitation des traces s'appuie sur les requêtes formulées sur Moodle pour toutes les activités des élèves en Mercatique depuis le 3 juillet 2016 jusqu'au 5 février 2017 et pour toutes les activités des élèves en Éco-droit depuis le 5 juillet 2016 jusqu'au 30 janvier 2017. Les données d'utilisation de l'espace permettent d'objectiver l'activité de l'individu dans l'environnement au cours de leur apprentissage au sein de la classe inversée. D'un point de vue statistique, nous allons rapprocher cet indicateur d'usage avec le score du Bac blanc afin d'apprécier le lien entre la performance des élèves et son activité sur Moodle (leur processus d'apprentissage).

IV. Analyse des données

4.1 Analyse de la progression des élèves (Q1)

Avant d'analyser le score de l'examen des élèves, nous allons décrire les deux profils différents des élèves qui ont participé aux examens trimestriels (premier et deuxième trimestres) de terminal et ainsi de l'examen du Bac blanc. Comme expliqué précédemment sur notre partie méthodologie, notre échantillon se compose de 24 élèves qui constituent le groupe de Mercatique (13 élèves) et qui pratiquent totalement la classe inversée ainsi que le groupe d'Éco-droit (11 élèves) qui évolue en classe hybride. Lebrun (2014) considère qu'un dispositif hybride, c'est-à-dire qu'il y a des parties qui peuvent se faire à distance et des parties qui vont se faire en classe en présence de l'enseignant.

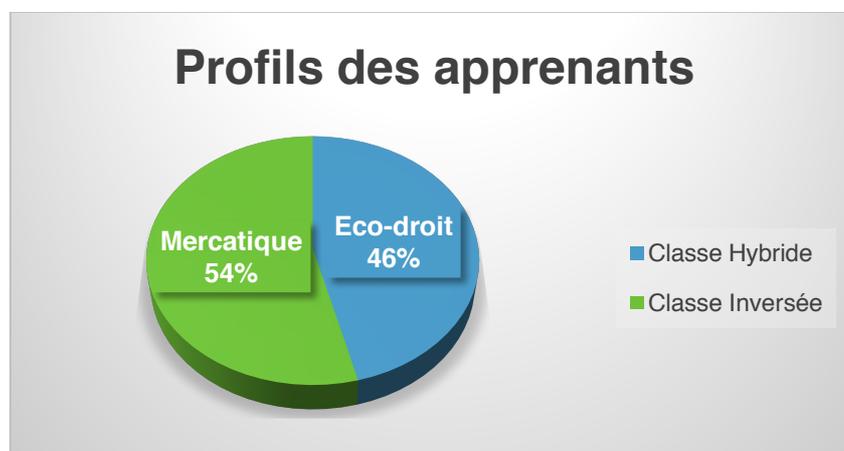


Figure 12 : Profils des apprenants d'après leur spécialité

Dans notre recherche, nous nous sommes concentrés sur l'apprentissage suivi par les élèves selon la pratique de la classe inversée. Nous avons analysé les scores des élèves à partir des trois résultats d'études (résultat de l'examen premier trimestre, résultat de l'examen deuxième trimestre et résultat de l'examen du Bac blanc). Ces données relatives à la performance sont le score de l'examen de premier trimestre, le score de l'examen de deuxième trimestre et le score du Bac blanc (à la fin du semestre). À travers de ces trois résultats d'études, nous allons évaluer si l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans l'optimisation des apprentissages. En lien avec cela, Lebrun (2014) considère que la pédagogie de la classe inversée comme un moyen pratique pédagogique efficace, car elle combine apprentissage en présentiel et apprentissage à distance.

Nous avons analysé nos données d'un point de vue descriptif en tenant compte de la moyenne et de la dispersion. L'analyse de la progression des apprenants a été

affinée en calculant des indices de gain relatif entre les deux moyennes (examen trimestre et examen Bac blanc). Nous considérons la moyenne de score de l'examen de premier trimestre et deuxième trimestre ainsi que la moyenne de l'examen trimestre qui se déroule avant (pré) de l'examen du Bac blanc (post). Ces différents résultats nous permettent de calculer le gain relatif pour identifier la progression des élèves. Le calcul du gain relatif est possible à la condition que le score au prétest soit inférieur ou égal au score du posttest. Si le score au prétest est supérieur au posttest, alors il convient de calculer une perte relative (Temperman, 2013).

Dans notre cas, le score au prétest (examen trimestre) est toujours inférieur au score du posttest (examen Bac blanc). C'est la raison pour laquelle nous avons calculé le gain relatif pour ces examens. Selon D'Hainaut (1975) cité par Temperman (2013) « *Il correspond au rapport de ce que l'élève a gagné à ce qu'il aurait pu gagner au maximum. Il est indépendant du niveau de départ et comme, à niveau de départ égal, il est proportionnel à la performance, on peut considérer que le gain relatif est proportionnel à ce qu'il veut mesurer* ». Pour calculer la progression (gain relatif) dans l'apprentissage, nous utilisons la formule ci-dessous :

Si	Alors
Post \geq Pr é	Gain = $100 \times \frac{\text{Post} - \text{Pr é}}{\text{Max} - \text{Pr é}}$
Post < Pr é	Perte = $100 \times \frac{\text{Post} - \text{Pr é}}{\text{Pr é}}$

Tableau 1 : Formule pour calculer le gain relatif et perte relative⁶

Nous avons également calculé le taux d'hétérogénéité ou le coefficient de variation pour chaque test. La comparaison des deux coefficients de variation (pré et post) permet de déterminer s'il y a des écarts de compétences entre les apprenants durant l'examen de trimestre et l'examen du Bac blanc. Nous avons distingué également notre analyse selon le profil des élèves qui ont suivi les examens (spécialité Mercatique et Éco-droit).

À partir de ces variables, nous pouvons construire le graphique de moyenne de score des apprenants ci-dessous :

⁶ Tableau repéré à <https://www.researchgate.net/publication/263052285> (p.187)

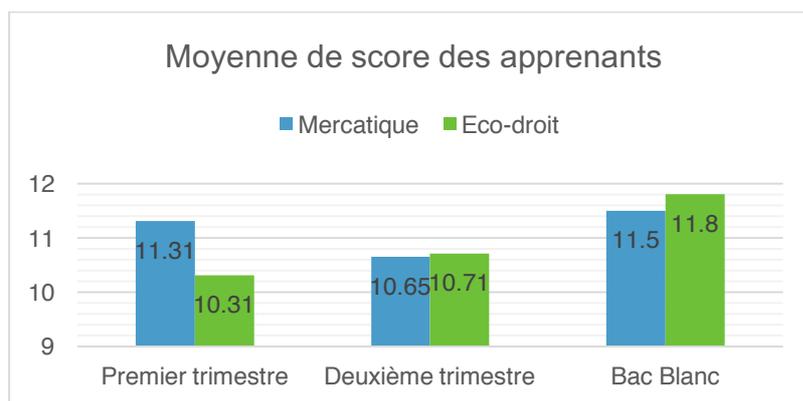


Figure 13 : Moyenne de score des apprenants d'après leur spécialité

D'après le graphique ci-dessus, nous pouvons construire deux tableaux statistiques (tableau 2 et 3) pour analyser la moyenne de réussite des apprenants à l'examen trimestre et à l'examen du Bac blanc. Nous avons calculé le score total de l'examen de premier trimestre et deuxième trimestre que nous avons considéré en tant que prétest et le score de l'examen du Bac blanc que nous avons considéré en tant que posttest. Le gain relatif indique la progression des niveaux de maîtrise des élèves dans l'apprentissage et le COV (coefficient de variation) de chaque test nous a montré le taux d'hétérogénéité ou la dispersion de résultat.

Mercatique	N	Moyenne	COV
Score total (Prétest)	13	54.9%	19.6%
Score total (Posttest)	13	57.5%	26.03%
Gain relatif :		5.75%	

Tableau 2 : Statistique descriptive la progression de score moyen les élèves Mercatique

Suite à la lecture du tableau, nous pouvons mettre en évidence que la moyenne a augmenté pour l'examen du Bac blanc (de 54.9% à 57.5%) pour le groupe des élèves en spécialité Mercatique. De plus, la dispersion a également augmenté pour chaque examen (de 19.6% à 26.03%). Si la valeur de coefficient de variation augmente, cela signifie qu'il y a plus de dispersion autour de la moyenne. Il y a donc un moins grand partage de compétences entre les élèves au terme de l'année. En ce qui concerne la moyenne des gains relatifs, nous pouvons confirmer qu'il y a une progression du niveau d'apprentissage des élèves qui ont suivi l'examen de trimestre et l'examen du Bac blanc avec la valeur de gain relatif de 5.75%.

Nous avons créé le tableau de statistique descriptive ci-dessous pour décrire la progression de groupe en spécialité Éco-droit.

Éco-droit	N	Moyenne	COV
Score total (Prétest)	11	52.56%	27.7%
Score total (Posttest)	11	58.86%	31.34%
Gain relatif :		13.28%	

Tableau 3 : Statistique descriptive la progression de score moyen les élèves Éco-droit

Les résultats ci-dessus montrent qu'il y a effectivement eu une progression du niveau d'apprentissage des élèves en spécialité Éco-droit. Nous pouvons observer que la moyenne des scores entre les deux examens (trimestre et Bac blanc) a augmenté puisqu'elle est passée de 52.56% pour le prétest (examen trimestre) à 58.86% pour le posttest (examen du Bac blanc). Aussi, nous avons remarqué qu'il y a une augmentation du degré d'hétérogénéité entre l'examen trimestre et le Bac blanc (de 27.7% à 31.34%). On peut également mettre en avant que le gain relatif a augmenté davantage que dans le groupe précédent (13.28%).

Après la consultation des scores totaux obtenus par les apprenants pour chaque spécialité aux deux examens (trimestre et Bac blanc), nous pouvons présenter sur le graphique ci-dessous l'ensemble de progression de score des apprenants pour chaque groupe et ainsi vérifier le gain relatif obtenu pour valider la progression de niveau de maîtrise d'apprentissage des élèves.

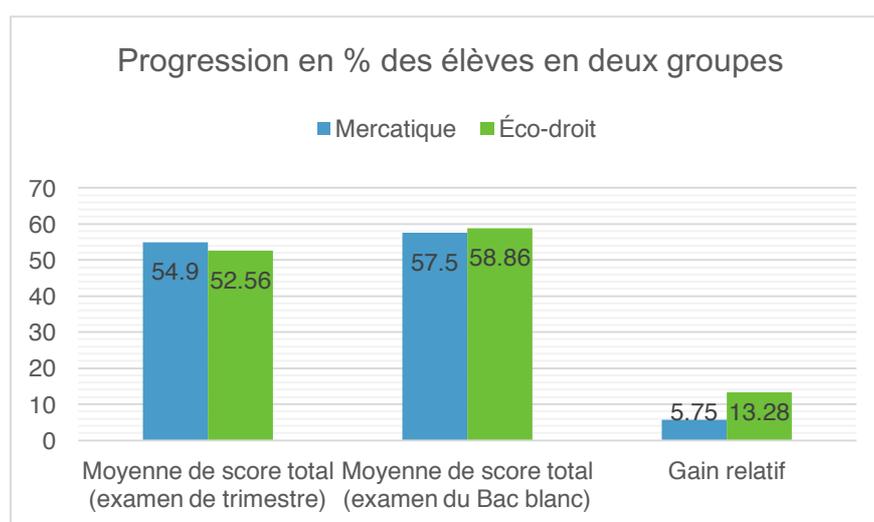


Figure 14 : Graphique de progression des apprenants

L'analyse des résultats et du graphique nous permet de constater que la progression existe dans les deux groupes d'élèves. Nous pouvons mettre en évidence le fait que la moyenne et le coefficient de variation ont augmenté dans les deux groupes.

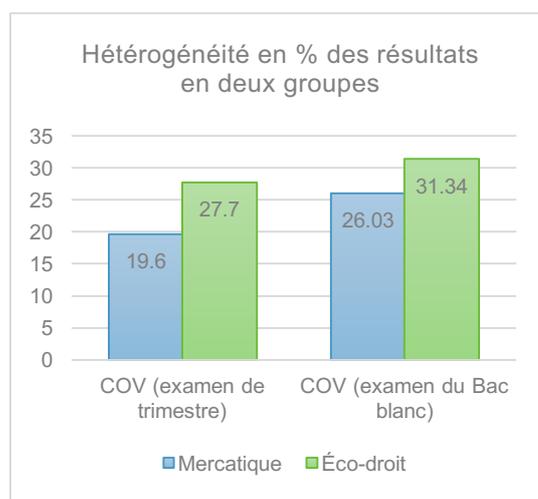


Figure 15 : Graphique de coefficient de variation pour chaque groupe

Dans cette partie, il nous semble également intéressant de calculer une corrélation entre le prétest et le gain. Cela nous permet de mettre en évidence à qui profite le dispositif pédagogique.

Pearson Correlations		Prétest (examen trimestre)	Gain relatif
Prétest (examen trimestre)	Pearson's r	—	.404
	p-value	—	.121

Tableau 4 : Corrélation entre le gain relatif et le prétest

La lecture du tableau ci-dessus nous montre que la corrélation est positive et non significative avec un indice r de .404 ($p = .121$). Ce résultat laisse à penser qu'il n'y a pas de lien entre le gain relatif et le score de prétest (examen de trimestre). Cela veut dire que le dispositif est plutôt neutre. Ce résultat ne va pas dans le sens de Faillet (2014) qui montre un effet positif de la classe inversée pour les élèves moins avancés dans l'apprentissage. Il corrobore plutôt les propos de Dufour (2014) qui estime que la classe inversée permet de faciliter l'apprentissage de tous les élèves. En nous appuyant sur les travaux de Meyer et Nizet (2015), le dispositif de classe inversée représente un « outil » potentiellement intéressant pour l'apprentissage des élèves, à certaines conditions ci-dessous :

1. L'enseignant délimite des objets d'apprentissage adéquats pour le moyen et le moment choisis.
2. L'auto-apprentissage par capsules vidéo ne convient pas à tous les élèves, bien qu'il favorise le respect de leur rythme d'apprentissage.
3. Les périodes « hors classe » peuvent être utilisées dans une perspective inductive, ce qui favorise aussi l'activité cognitive de l'élève.
4. La pédagogie active semble être le facteur déterminant du succès de la classe inversée, mais celle-ci n'en a pas l'apanage exclusif.

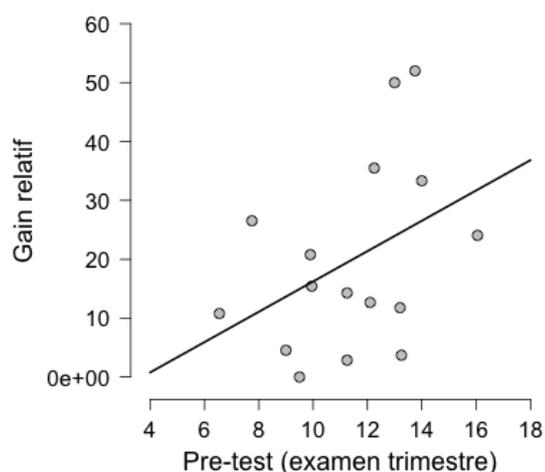


Figure 16. Graphique de la corrélation entre le gain relatif et le prétest

D'après l'analyse des résultats des élèves ci-dessus, nous pouvons valider notre première hypothèse de départ que l'usage de Moodle est adapté à la pratique de la classe inversée dans l'optimisation des apprentissages. Nous pouvons objectiver cela avec la progression des résultats des élèves qui ont suivi l'examen du Bac blanc. Et ainsi nous pouvons mettre en évidence que d'après l'analyse de la corrélation entre le gain relatif et le score de prétest, que le dispositif permet à tous les élèves de progresser et que cette progression n'est pas liée au niveau de départ.

Nous pouvons mettre le lien de ce résultat avec le cycle *“Le cycle de Kolb (Kolb’s learning cycle) qui présente une démarche d’apprentissage basée sur l’expérience (apprentissage expérientiel-experiential learning). Il a constaté que l’apprenant progresse au travers d’un cycle dans lequel l’expérience conduit à l’observation et à la réflexion (contextualisation) qui à son tour conduit à la formation des concepts (décontextualisation) qui sera ensuite « intégrée » dans diverses situations et donnera lieu à de nouvelles expériences (recontextualisation)”* (Lebrun, 2014).

4.2 Analyse de la perception des apprenants (Q2)

De manière complémentaire, nous avons interrogé les apprenants afin qu'ils nous fassent part de leur expérience d'apprentissage au terme du dispositif. Temperman (2013) estime à cet égard que l'analyse en parallèle de la perception permet d'aboutir à une meilleure évaluation du dispositif de formation.

4.2.1 Questions fermées

Pour réaliser une analyse plus fine de l'avis des élèves, nous avons envisagé de traiter les réponses obtenues par thème de question. Lors de la première étape, nous avons créé une analyse de tri à plat de chaque question pour notre première partie de questionnaire. Nous avons catégorisé les questions en trois thèmes (à propos de l'outil, sur la classe inversée, les pistes de progrès). Chaque thème de question se compose de différents items. Le premier thème de notre questionnaire est relatif à la perception des élèves à propos de l'outil. Il se compose de 10 questions fermées. Le deuxième thème porte sur la classe inversée. Il se divise en deux parties, sur le principe de la classe inversée qui consiste en 5 questions fermées et la partie de l'expérience de la classe inversée qui consiste en 5 questions fermées. Enfin, le troisième thème porte sur les progrès perçus. Il consiste en 4 questions fermées.

Dans notre échantillon, il y a 22 élèves au total qui ont répondu notre questionnaire. Après avoir décrit l'analyse de tri à plat de notre questionnaire, nous allons proposer la conclusion générale de notre résultat. Afin d'aboutir à une interprétation plus précise, nous avons catégorisé après la présentation de tous les résultats sous la forme de graphique toutes les questions par thème et fait l'interprétation par thématique. Pour chaque analyse d'une question fermée, nous avons mis le pourcentage de chaque tendance de réponse obtenue sur le graphique et nous avons présenté la valeur de coefficient de variation pour chaque pourcentage calculé. L'objectif étant d'expliquer la dispersion de notre donnée. Si la valeur du coefficient de variation est élevée, alors la dispersion autour de la moyenne est grande. La dispersion représente la variabilité ou l'étendue des différentes valeurs que peut prendre une variable. À la dispersion s'oppose la tendance centrale, mesurée par la moyenne.

1. Thème 1 : À propos de l'outil (Moodle, inclus dans l'ENT)

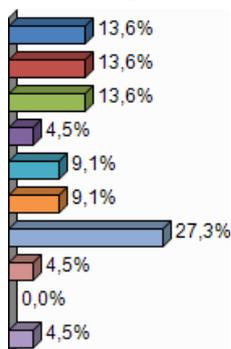
(1 : pas du tout d'accord <--> 10 : tout à fait d'accord)



Tableau 5 : Indice des couleurs pour l'échelle de likert de questionnaire

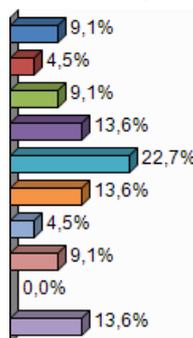
Question 1 : Profite d'Internet pour créer une ouverture sur le monde

Mode = '7' (6 observations)
Moyenne = 4,73 Ecart-type = 2,64
Médiane = 5,00



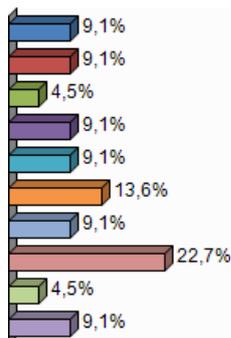
Question 2 : Contribue à me familiariser avec les outils technologiques

Mode = '5' (5 observations)
Moyenne = 5,36 Ecart-type = 2,66
Médiane = 5,00



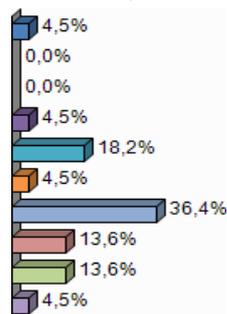
Question 3 : Favorise une implication personnalisée dans le cours

Mode = '8' (5 observations)
Moyenne = 5,82 Ecart-type = 2,79
Médiane = 6,00



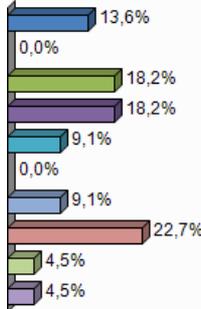
Question 4 : Met à ma disposition les ressources nécessaires à un apprentissage en profondeur

Mode = '7' (8 observations)
Moyenne = 6,73 Ecart-type = 2,00
Médiane = 7,00



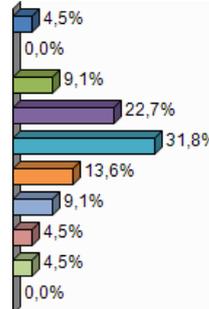
Question 5 : Stimule l'apprentissage par une variété d'activités

Mode = '8' (5 observations)
 Moyenne = 5,18 Ecart-type = 2,77
 Médiane = 4,50



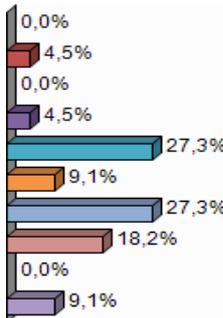
Question 6 : M'amène à développer une démarche d'analyse et de jugement critique

Mode = '5' (7 observations)
 Moyenne = 5,05 Ecart-type = 1,76
 Médiane = 5,00



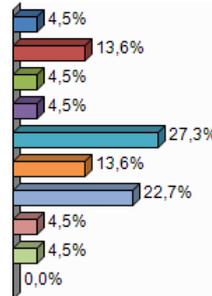
Question 7 : Favorise mon autonomie dans l'apprentissage

Mode = '5' (6 observations)
 Moyenne = 6,45 Ecart-type = 1,90
 Médiane = 7,00



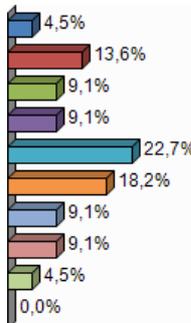
Question 8 : M'amène à construire mes connaissances avec les autres

Mode = '5' (6 observations)
 Moyenne = 5,18 Ecart-type = 2,13
 Médiane = 5,00



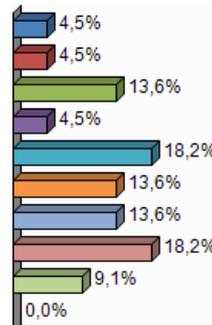
Question 9 : M'amène à produire des signes visibles de mes apprentissages

Mode = '5' (5 observations)
 Moyenne = 4,95 Ecart-type = 2,17
 Médiane = 5,00



Question 10 : Maximise les interactions entre l'enseignant et les élèves en vue de soutenir leurs apprentissages

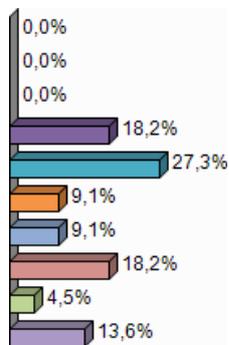
Mode = '5' (4 observations)
 Moyenne = 5,68 Ecart-type = 2,30
 Médiane = 6,00



2. Thème 2 : Sur la classe inversée

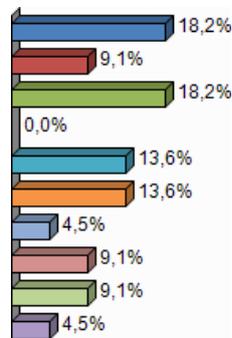
Question 1 : Me permet d'apprendre les cours à mon rythme

Mode = '5' (6 observations)
Moyenne = 5,50 Ecart-type = 2,09
Médiane = 5,00



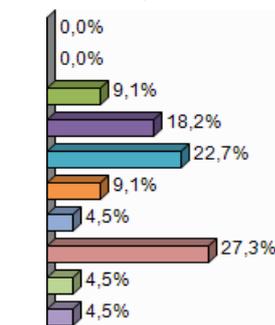
Question 2 : Est plus enrichissant que de travailler de "façon classique"

Mode = '1' (4 observations)
Moyenne = 3,73 Ecart-type = 2,91
Médiane = 4,00



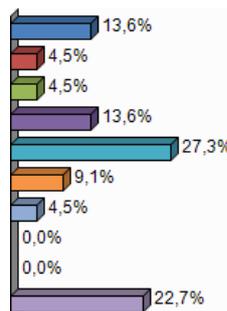
Question 3 : Me permet d'approfondir les connaissances

Mode = '8' (6 observations)
Moyenne = 5,05 Ecart-type = 2,06
Médiane = 4,50



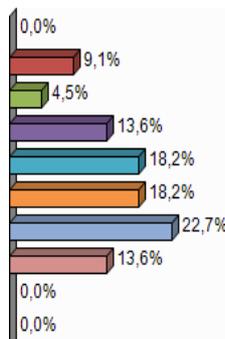
Question 4 : Me facilite les révisions

Mode = '5' (6 observations)
Moyenne = 4,41 Ecart-type = 3,02
Médiane = 4,00



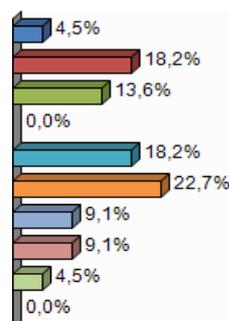
Question 5 : Me permet de comprendre plus facilement les concepts et notions abordés

Mode = '7' (5 observations)
Moyenne = 4,55 Ecart-type = 1,82
Médiane = 5,00



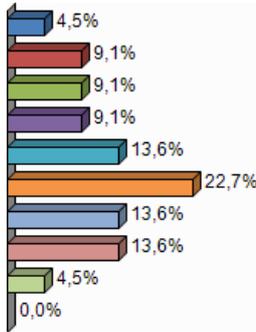
Question 6 : Me donne confiance en moi, pour le bac et pour mes études supérieures

Mode = '6' (5 observations)
Moyenne = 3,86 Ecart-type = 2,29
Médiane = 4,00



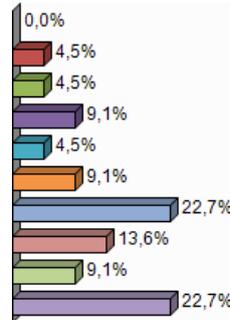
Question 7 : A développé mes capacités de travail collaboratif

Mode = '6' (5 observations)
 Moyenne = 4,36 Ecart-type = 2,19
 Médiane = 5,00



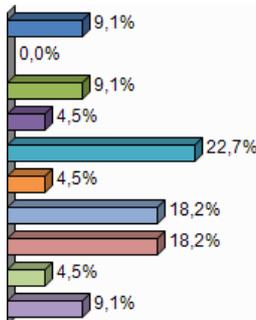
Question 8 : A nécessité plus d'investissement et de travail personnel que pour d'autres cours

Mode = '7' (5 observations)
 Moyenne = 6,14 Ecart-type = 2,40
 Médiane = 6,00



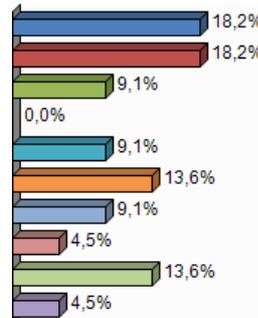
Question 9 : Valorise mon travail fourni

Mode = '5' (5 observations)
 Moyenne = 5,00 Ecart-type = 2,56
 Médiane = 5,50



Question 10 : Me motive pour mes études

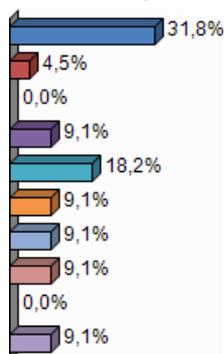
Mode = '1' (4 observations)
 Moyenne = 3,77 Ecart-type = 3,09
 Médiane = 4,00



3. Thème 3 : Les pistes de progrès (Pour améliorer le fonctionnement, il faudrait)

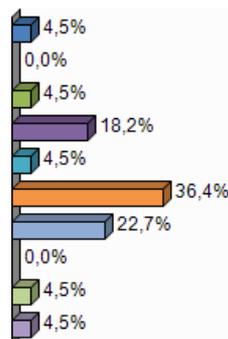
Question 1 : Plus d'évaluations individuelles pour mieux pouvoir se positionner

Mode = '1' (7 observations)
Moyenne = 4,50 Ecart-type = 3,05
Médiane = 5,00



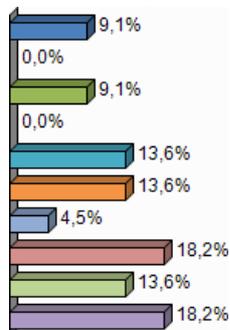
Question 2 : Plus d'applications faites en collaboratif pour consolider les connaissances

Mode = '6' (8 observations)
Moyenne = 5,77 Ecart-type = 1,95
Médiane = 6,00



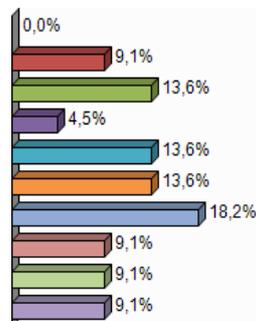
Question 3 : Plus de "cours" fait par le professeur de façon "classique"

Mode = '8' (4 observations)
Moyenne = 6,68 Ecart-type = 2,83
Médiane = 7,50



Question 4 : Plus laisser d'autonomie aux élèves pour responsabiliser davantage

Mode = '7' (4 observations)
Moyenne = 6,00 Ecart-type = 2,47
Médiane = 6,00



Analyse descriptive du questionnaire par thématique :

a) À propos de l'outil Moodle :

Questions :	Réponse positive	Coefficient de variation
1.Profite d'Internet pour créer une ouverture sur le monde	54.7%	55.81%
2.Contribue à me familiariser avec les outils technologiques	63.7%	49.62%
3.Favorise une implication personnalisée dans le cours	68.2%	47.93%
4.Met à ma disposition les ressources nécessaires à un apprentissage en profondeur	90.8%	29.71%
5.Stimule l'apprentissage par une variété d'activités	50%	53.47%
6.M'amène à développer une démarche d'analyse et de jugement critique	63.7%	34.85%
7.Favorise mon autonomie dans l'apprentissage	91%	29.45%
8.M'amène à construire mes connaissances avec les autres.	72.9%	41.11%
9.M'amène à produire des signes visibles de mes apprentissages	63.7%	43.83%
10.Maximise les interactions entre l'enseignant et les élèves en vue de soutenir leurs apprentissages	72.7%	40.49 %

Tableau 6 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 1)

Les élèves ont une perception positive de l'outil de Moodle. Concernant l'environnement Moodle, Mercant (2016) considère que les apports du numérique des technologies de l'information peuvent augmenter l'apprentissage quand la pédagogie est de bonne qualité et qu'il y a une bonne concordance entre les outils, les méthodes et les objectifs.

La réponse de l'échelle likert se trouve entre 5 et 8. Parmi les 10 questions, la première question et la cinquième question sont les questions avec le résultat de la tendance positive la plus faible (50% - 54.7% d'avis positifs). En ce qui concerne le coefficient de variation, il oscille entre 53.47% jusqu'à 55.81%.

Nous avons observé une tendance positive pour les questions numéro 2,3,6,8,9 et 10. Les résultats varient en effet entre 63.7% - 72.9% d'avis positifs pour l'indice de taux d'hétérogénéité de la réponse se trouve entre 34.85% et 49.62%. Nous pouvons remarquer que pour les questions suivantes : *La contribution de Moodle peut familiariser avec les outils technologiques, Moodle peut favoriser une implication personnalisée dans le cours, Moodle peut amener à développer une démarche d'analyse et de jugement critique, Moodle les amène à construire leurs connaissances avec les autres, Moodle peut les amener à produire des signes visibles de leurs apprentissages, et Moodle maximise les*

interactions entre l'enseignant et les élèves, les élèves expriment une position positive par rapport à ces questions. En ce qui concerne les valeurs de coefficient de variation sur chaque réponse, nous considérons que le taux d'hétérogénéité de réponse est faible. Les avis sont donc plutôt homogènes.

Les résultats liés aux questions 4 et 7 nous permettent de constater que les élèves tendent à percevoir très positivement Moodle : *Moodle peut mettre à disposition les ressources nécessaires pour un apprentissage en profondeur et Moodle favorise l'autonomie dans l'apprentissage* avec le résultat de réponse positive de 90.8% pour la question 4 et de 91% pour la question 7, en ce qui concerne le coefficient de variation est de 29.71% et 29.45%. Les réponses sont donc plutôt convergentes pour ces deux questions.

D'après notre analyse de résultat ci-dessus, nous considérons que pour la majorité des élèves, leur perception à propos de l'outil Moodle en tant que support de la classe inversée est plutôt positive. En lien avec cela, selon Taurisson et Herviou (2015) l'outil est nécessaire pour faciliter l'acquisition des compétences qui permettent la résolution des problèmes. L'outil peut aider à démarrer les cours, car les outils sont placés entre l'élève et la compétence à acquérir. Nous pouvons dire qu'ils se révèlent être des médiateurs entre l'élève et ce qu'il doit acquérir.

b) À propos de la classe inversée

Questions :	Réponse positive	Coefficient de variation
1.Me permet d'apprendre les cours à mon rythme	81.8%	38%
2.Est plus enrichissant que de travailler de "façon classique"	45.5%	78.01%
3.Me permet d'approfondir les connaissances	72.7%	40.79 %
4.Me facilite les révisions	63.8%	68.48%
5.Me permet de comprendre plus facilement les concepts et notions abordés	72.8%	40%
6.Me donne confiance en moi, pour le bac et pour mes études supérieures	63.7 %	59.32%
7.A développé mes capacités de travail collaboratif	68.2%	50.22%
8.A nécessité plus d'investissement et de travail personnel que pour d'autres cours	81.9%	39.08%
9.Valorise mon travail fourni	77.3%	51.2%
10.Me motive pour mes études	45.5%	81.96%

Tableau 7 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 2)

L'avis est assez hétérogène pour la question 4 sur *la classe inversée facilite les révisions* avec le coefficient de variation de 68.48%. Ainsi pour la question 2 (coefficient de variation de 78.01%) et elle est beaucoup plus hétérogène pour la question 10 avec le coefficient de variation de 81.96%. Pour les questions 2 et 10 sur : *La classe inversée est plus enrichissante que de travailler de "façon classique" et la classe inversée peut motiver des élèves pour les études*, il y a moins de réponses positives avec le pourcentage de 45.5% d'avis positifs.

Pour les autres items, les réponses sont plutôt homogènes (coefficient de variation de 38% à 59.32%). Nous observons que surtout pour la question 1 et 8 qui ont le taux d'hétérogénéité le plus faible que d'autres questions. Sur la base des résultats obtenus, nous pouvons estimer que les élèves tendent à percevoir positivement la classe inversée en termes d'apprentissage : *La classe inversée permet d'apprendre les cours à leur rythme et la classe inversée a nécessité plus d'investissement et de travail personnel que pour d'autres cours*.

Après l'examen des réponses pour les questions 3, 5, 6, 7 et ainsi pour la question 9, nous pouvons constater que les élèves ont un avis assez homogène pour les questions suivantes : *La classe inversée permet d'approfondir les connaissances, la classe inversée permet de comprendre plus facilement les concepts et les notions abordés, la classe inversée donne confiance en soi pour le bac et pour leurs études supérieures, la classe inversée a développé la capacité des élèves en travail collaboratif et ainsi la classe inversée valorise leur travail fourni*. L'hétérogénéité se situe entre 40% à 59.32%.

Pour cette thématique, nous pouvons mettre en évidence que la majorité des élèves estiment que la classe inversée nécessite plus d'investissement et de travail personnel que pour d'autres cours. Ces résultats peuvent toutefois être nuancés selon la strate. En lien avec notre résultat, la recherche sur les perceptions des élèves vis-à-vis du dispositif de la classe inversée qui a été faite par Bishop et Verleger (2013) a prouvé que malgré les différences entre les études, les rapports généraux sur les perceptions des élèves étaient relativement cohérents. Les opinions ont eu tendance à être positives, mais il y avait invariablement quelques élèves qui ont fortement détesté le changement. Dans la même perspective, la recherche menée par Kim, Kim, Khera, et Getman (2014) cités par Boumazguida (2014) considère l'utilisation de la méthode de la classe inversée a un impact assez positif sur les étudiants qui apprécient ce type

d'approche nouvelle, ils ont prouvé que les perceptions des étudiants sur la classe inversée sont relativement positives.

c) À propos des progrès perçus

Questions :	Réponse positive	Coefficient de variation
1.Plus d'évaluations individuelles pour mieux pouvoir se positionner	45.2%	67.7%
2.Plus d'applications faites en collaboratif pour consolider les connaissances	72.80%	33.79 %
3.Plus de "cours" fait par le professeur de façon "classique"	81.80%	42.36%
4.Plus laisser d'autonomie aux élèves pour responsabiliser davantage	72.8 %	41.16%

Tableau 8 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 3)

À partir de l'examen du tableau, nous pouvons confirmer que l'avis est assez homogène (coefficient de variation de 33.79% à 42.36%) pour les trois questions suivantes : *Pour améliorer le fonctionnement, il faudrait « plus d'applications proposées en collaboratif afin de consolider les connaissances, plus de cours faits par l'enseignant de façon classique et plus laisser d'autonomie aux élèves pour responsabiliser davantage »*. Les résultats liés aux questions ci-dessus démontrent que les réponses des élèves sont convergentes par rapport aux progrès perçus dans la pratique de la classe inversée.

À l'inverse, pour la première question, nous remarquons qu'il existe un avis hétérogène (coefficient de variation de 67.7%) sur la question : *Pour améliorer le fonctionnement de la classe inversée, il faut faire plus d'évaluations individuelles*. Les élèves tendent à percevoir assez négativement les aspects relatifs à l'évaluation. En lien avec ce résultat de questionnaire ci-dessus, nous rejoignons Langouët et Porlier (1994) qui pensent que les progrès n'ont pas été les mêmes pour tous, car ils sont liés à l'acte pédagogique (variable contrôlée), ils sont aussi à mettre en relation avec d'autres variables (acquisitions antérieures, intérêts, et motivations).

4.2.2 Questions ouvertes

L'étape suivante a pour objectif d'analyser la deuxième partie de notre questionnaire qui se compose également de trois questions ouvertes. Nous les avons analysées par thème de manière générale. Pour chaque réponse des questions, nous les avons catégorisés par thématique. Pour donner un récapitulatif sur l'analyse de notre question ouverte, nous pouvons considérer trois points ci-dessous :

1. Dans le fonctionnement en classe inversée, les élèves aiment particulièrement :

La plupart des apprenants aiment particulièrement le rythme de travail de la classe inversée. Il est flexible et approprié à leurs horaires d'apprentissage. En lien avec notre résultat, Mercant (2016) formule que l'amélioration des apprentissages passe par la combinaison d'une pédagogie active avec les possibilités d'outils numériques divers. Elle permet à chaque élève d'atteindre les objectifs à son rythme.

Les élèves aiment pouvoir consulter les cours sur leur téléphone portable pour avoir l'accès à n'importe quel moment. Et ils aiment également disposer d'une liberté de travail ou d'un degré d'autonomie. Pour eux, les vidéos leur apprennent de nouvelles choses. D'après les élèves, ils estiment que la consultation régulière des cours est une plus-value. Ils considèrent également que Moodle est très pratique à utiliser pour l'accès au cours en ligne. Gavaland (2016) a constaté que ce concept peut s'utiliser dans n'importe quelle configuration pédagogique, mais une classe inversée aura beaucoup plus de temps à consacrer à des projets qu'une classe traditionnelle.

Nous reprenons ci-dessous les opinions des élèves qui rentrent dans cette thématique :

a. La flexibilité du temps :

- *Prendre le cours à son rythme et permet de mieux comprendre*
- *Les cours complets que l'on peut visualiser plusieurs fois - permet de prendre le cours à son rythme - les vidéos servent à mieux comprendre le cours*
- *D'avoir accès au cours à n'importe quel moment*
- *Pouvoir consulter le cours à tout moment - le fait qu'on peut avancer à notre rythme - qu'on travaille dans nos conditions - pouvoir*

compléter le cours avec nos aspects

- *Le rythme de travail personnalisé*
- *L'accès 7 jours /7 24 heures/24*
- *Parce qu'on peut avancer à notre rythme et rattraper quand on n'arrive pas à suivre en cours*
- *Le fait de pouvoir rattraper et/ou consulter le cours de manière fréquente*
- *Le fait de pouvoir avoir accès aux cours de n'importe où autant de fois que l'on veut avec tous les détails et c'est très complet*
- *Avoir accès au cours facilement, revoir des notions, c'est très pratique*
- *Le fait que nous pouvons accéder au cours quand nous voulons*

b. L'utilisation de l'outil :

- *Prendre connaissance des cours sur téléphone ou ordinateur*
- *Prendre connaissance de la leçon sur l'ordinateur ou le téléphone portable*
- *Les vidéos qui expliquent bien les notions nouvelles*

c. L'autonomie de l'apprentissage :

- *La prise de notes personnelles*
- *L'autonomie*
- *Pouvoir aller quand on veut où on veut*
- *Avoir accès aux cours à la maison - l'autonomie - l'apprentissage à son rythme*
- *Le fait d'être plus autonome*

La figure 17 propose une synthèse de mots par thématique pour savoir les mots qui ressortent souvent par les élèves concernant ce qu'ils aiment dans la classe inversée. Ci-dessous les images :

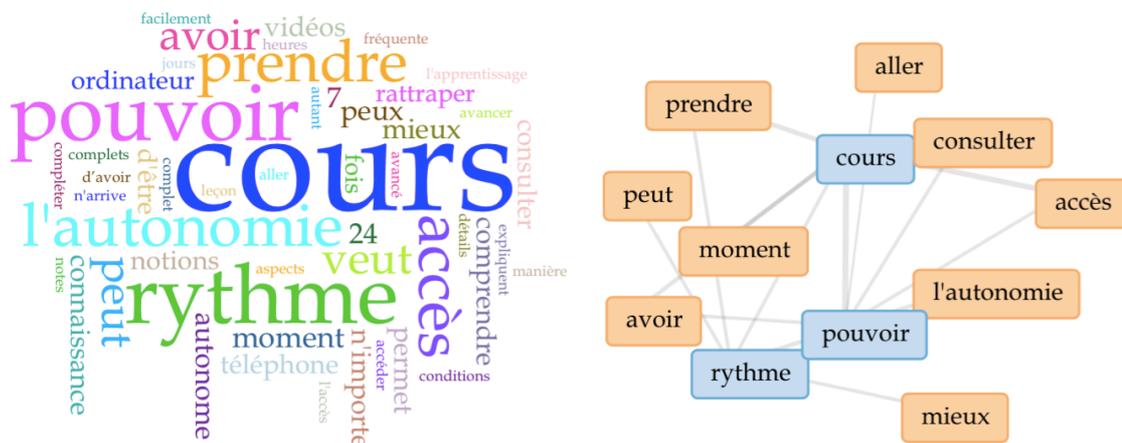


Figure 17 : Mots qui ressortent souvent pour la réponse de thématique 1

D'après la lecture des images ci-dessous, nous pouvons mettre en avant que les mots « cours », « pouvoir », et « rythme » sont les mots dominants qui apparaissent dans la thématique de ce que les élèves aiment dans le fonctionnement en classe inversée. Cela va dans le même sens que l'analyse que nous avons présentée précédemment. Nous considérons que le mot « cours » est le mot principal qui est prépondérant dans toute la thématique de réponse. Pour les mots « pouvoir » et « rythme », il nous semble que ces mots sont à mettre en relation avec la thématique de la flexibilité du temps et de l'utilisation de l'outil. Après ces trois mots dominants, nous pouvons également mettre en avant que le mot « autonomie » revêt une certaine importance pour les élèves.

2. Les élèves n'aiment pas (ou moins) :

La majorité des apprenants n'apprécie pas la longueur des séquences vidéos. Ils n'aiment pas quand il y a moins de cours classiques et certains d'entre eux pensent que les questions analytiques sont incompréhensibles. Le problème technique sur l'ordinateur ou l'accès sur Moodle est parfois un souci pour des élèves. Quand il y a trop d'évaluation à la fin de chapitre, ils n'arrivent pas à apprécier cette partie. Quand il y a le texte avec le niveau de langue française qui est trop difficile à comprendre, ils ne peuvent pas assimiler facilement le cours.

Ci-dessous les opinions des élèves qui rentrent dans cette thématique :

a. Les questions analytiques

- *Quand il y a trop de texte avec du bla-bla - les questions analytiques en fin de cours*

- *Lorsqu'il y a plusieurs pages, les dernières sont souvent écrites entièrement en noire sans couleurs vives qui ne donnent pas envie de le lire et donnent l'impression de ne pas être important - dernière question analytique pas toujours compréhensible*

Il y a moins de cours classiques

- *Moins de cours classiques*
- *Le cours est trop volumineux*

b. L'utilisation numérique et problème technique

- *Le manque de support papier empêche d'apprendre - cela demande trop d'investissement personnel et de temps*
- *On n'arrive pas à apprendre sur support numérique*
- *Lire le cours sur ordinateur est difficile*
- *Les vidéos - le fait que le logiciel est parfois indisponible - le lexique informatique*
- *Les bugs qui rendent Moodle inaccessible*
- *ENTEA est parfois inaccessible - après la composition, parfois l'on est déconnecté, nous ne savons alors pas si notre réponse a été prise en compte ou si l'on doit tout recommencer*
- *Le fonctionnement et les délais*
- *Le principe de fonctionnement, moins de pages de cours, clarté du cours - les difficultés fréquentes d'accès (erreur 404)*
- *Ne pas pouvoir imprimer le cours Moodle, il faut faire un copier-coller et ça ne marche pas toujours*

c. L'évaluation

- *Car il y a des évaluations à la fin des chapitres*
- *Les évaluations à la fin des chapitres*
- *Le niveau de langue utilisé sur Moodle - le niveau de français est trop haut (on ne parle pas des mots spécifiques à la matière)*
- *Les dossiers, car c'est assez loin et ce n'est pas très utile, il est mieux de ne pas faire des évaluations*
- *Trop d'évaluation et trop de cours à lire - trop de pages pour certains cours*

(2016) qui considère que le premier avantage de ces dispositifs est leur côté «fun», la diversité des formats, les possibilités multiples de consultation (ordinateur et tablette).

Ci-dessous les opinions des élèves qui rentrent dans cette thématique :

a. Le cours classique en version numérique

- *Plus de cours classique - une version smartphone*
- *Qu'un cours de façon classique soit fait afin d'apporter des précisions au cours numérique afin de mieux comprendre le cours*
- *Plus de cours classiques, moins de pages de cours, des couleurs*

b. Les synthèses finales des cours

- *Laisser le cours accessible après la question finale - mettre plus en évidence les éléments importants*
- *Une question à chaque fin de page - fiche synthèse des mots-clés*

c. QCM

- *Faire un qcm avant la question analytique, afin de voir si nous avons bien compris le cours*
- *Faire un QCM avant la rédaction après chaque chapitre ou chaque page afin de pouvoir faire le point sur ce qu'on a compris et ce qu'on pense avoir compris*

d. L'interactivité des cours

- *Plus de résumé - des couleurs*
- *Plus de jeux interactifs visant à mieux apprendre*
- *Réduire le nombre d'évaluations*
- *Le rendre plus facile d'accès et d'utilisation*
- *Réduire le nombre de questions notées*
- *Faire des pages plus courtes et moins de questions analytiques*

Nous avons traité les mots qui apparaissent le plus souvent dans cette thématique à l'aide de voyant-tools.org. Les résultats sont les suivants :

4.3 Analyse du lien entre le processus et la performance (Q3)

Pour évaluer le lien entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance, nous avons évalué la relation entre ces deux variables. Comme nous l'avons expliqué dans notre partie méthodologie, nous avons récupéré les fichiers de statistiques de connexions sur Moodle pour analyser le processus d'apprentissage des élèves. Nous avons utilisé le score du Bac blanc afin d'objectiver le lien entre la performance des élèves et son activité sur Moodle.

Nous avons récupéré les données des élèves en spécialité Mercatique (13 élèves) et Éco-droit (11 élèves). Nous avons travaillé avec le logiciel JASP pour calculer la corrélation entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance. Selon Delory et De Ketele (2003), il est généralement possible d'observer une relation entre deux variables. Nous pouvons poser la question de savoir si la relation observée entre ces deux variables indépendantes est significative. Si les variables sont des variables d'intervalle, nous pouvons analyser par rho (r) de Pearson.

Nous avons consulté le résultat de valeur r appartient de notre variable. Le tableau de corrélation ci-dessous (tableau 9) met en évidence la relation entre le score des élèves et l'historique de leur connexion à la plate-forme Moodle (figure 20). Il confirme que le score du Bac blanc des élèves n'est pas forcément lié par la consultation des cours sur Moodle. Ainsi, nous rappelons la corrélation positive, c'est-à-dire à toute augmentation au niveau de X (dans ce cas-là est le score du Bac blanc des apprenants) correspond une augmentation au niveau de Y (dans ce cas-là est la connexion des apprenants sur la plate-forme Moodle). Les deux variables varient dans le même sens et avec une intensité similaire. Au contraire, la corrélation négative, c'est-à-dire à toute augmentation au niveau de X (le score du Bac blanc des apprenants) correspond une diminution au niveau de Y (la connexion des apprenants sur la plate-forme Moodle). Les deux variables varient dans deux sens opposés et avec une intensité similaire.

Pearson Correlations

		Nombre total d'actions sur Moodle
Posttest (examen du Bac blanc)	Pearson's r	.371
	p-value	.074

Tableau 9 : Corrélation entre le score du Bac blanc et le nombre total d'actions sur Moodle

Comme le montrent le tableau ci-dessus et la figure 16, la corrélation est à la limite de la significativité avec un indice r de .371 ($p = .074$). Ce résultat donnerait à

penser qu'il n'y a pas la corrélation entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance.

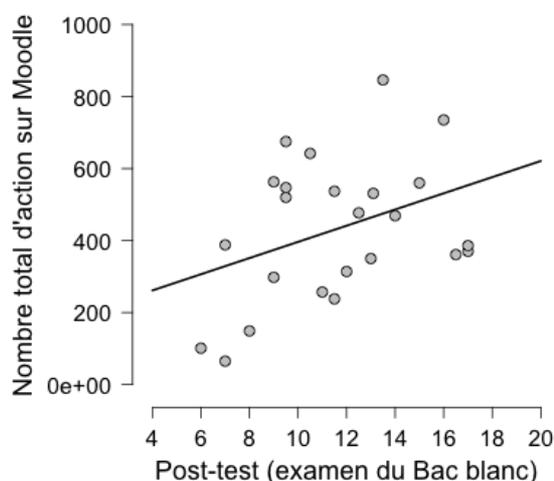


Figure 20 : Graphique de corrélation entre le score du Bac blanc et le nombre total d'actions sur Moodle

Nous pouvons confirmer que notre H_0 n'est pas rejetée. Nous rappelons que la corrélation est significative quand la valeur de $p < .050$. Cette absence de lien significatif entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance peut être expliquée de différentes manières. Nous pouvons considérer que la bonne performance des élèves n'est pas liée que par leur nombre total d'actions sur Moodle, mais aussi par d'autres supports qui peuvent également les aider à mieux comprendre les cours et d'accomplir les devoirs. Ce résultat corrobore la recherche menée par Lucke (2014) cité par Boumazguida (2014) qui a voulu déterminer un effet lié au temps passé à la consultation des ressources, dans un contexte de classe inversée, sur les performances des étudiants. Cette étude a révélé une faible corrélation entre ces deux variables. Selon lui, la pédagogie de classe inversée peut se révéler efficace lorsque les étudiants mobilisent consciencieusement les ressources mises à leur disposition.

Pour ajouter notre analyse sur le nombre d'actions sur Moodle, nous avons calculé la corrélation également entre le prétest (examen trimestre) et le nombre d'actions sur Moodle. Le tableau ci-dessous (tableau 10) le démontre, il existe un lien significatif entre ces deux variables. La corrélation est positive avec un indice r de .535 ($p = .007$). Ce résultat tend à montrer que ce sont plutôt les élèves avancés qui utilisent le dispositif à distance et les ressources de celui-ci.

Pearson Correlations

		Nombre total d'actions sur Moodle
Prétest (examen trimestre)	Pearson's r	.535
	p-value	.007

Tableau 10 : Corrélation entre le score d'examen trimestre et le nombre total d'actions sur Moodle

Soyons toutefois prudents par rapport à ce résultat dans la mesure où notre exploitation des traces manque de finesse. Une analyse des usages plus spécifique permettrait de mieux apprécier ce lien entre processus et la performance des élèves. Nos résultats de cette partie de corrélation nous permettent d'affirmer notre hypothèse sur le lien entre le processus des apprenants mis en place sur Moodle et leur performance. La performance dans ce cas-là concerne le niveau de départ des élèves.

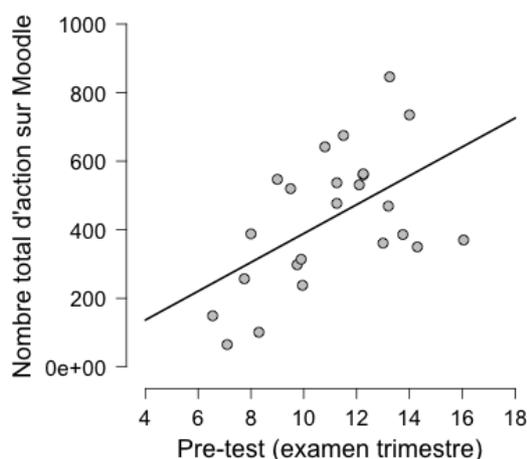


Figure 21 : Graphique de corrélation entre le score d'examen trimestre et le nombre total d'actions sur Moodle

Pour soutenir notre affirmation précédente, nous rappelons que Peraya et Charlier (2007) considèrent que la technologie de l'éducation est aujourd'hui centrée davantage sur l'application de la technologie de l'information à la résolution de problème en relation avec le processus d'enseignement et l'apprentissage. Dans cette perspective, Lebrun, Gilson, et Goffinet (2017) proposent que les changements induits par le numérique dans son sens le plus large non limité à l'informatique ou à la technique (rapport aux savoirs, aux rôles, l'externalisation des ressources de connaissances, les nouveaux modes de médiation et de relations). De manière synthétique, nous pourrions ainsi dire que la qualité intrinsèque des classes inversées devrait être élaborée dans la

cohérence entre les objectifs (les compétences à atteindre par les élèves), les méthodes pédagogiques mises en place et les évaluations des apprentissages.

Notre dernière analyse porte sur la corrélation entre le gain relatif et le nombre total d'actions sur Moodle. Cette action nous permet d'observer la progression des élèves en prenant en compte leur nombre d'actions sur Moodle.

Pearson Correlations

		Nombre total d'actions sur Moodle
Gain relatif	Pearson's r	-.205
	p-value	.446

Tableau 11 : Corrélation entre le gain relatif et le nombre total d'actions sur Moodle

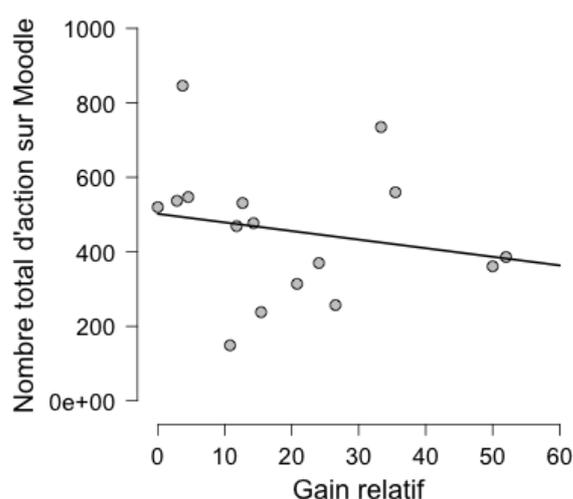


Figure 22 : Graphique de corrélation entre le gain relatif et le nombre total d'actions sur Moodle

Le tableau ci-dessus nous montre le lien négatif entre ces deux variables. La corrélation n'est pas significative avec un indice r de $-.205$ ($p = .446$). Nous pouvons constater que la valeur de p est très éloignée de $< .050$. Cela nous permet de dire que la progression des élèves n'est pas liée au nombre total d'actions sur Moodle. D'un point de vue méthodologique, nous estimons qu'il est difficile de mettre en relation entre la progression des élèves et leur nombre d'actions dans l'environnement. Il est évident que l'exploitation des traces devrait être plus élaborée en distinguant la nature de celles-ci (interactions, accès aux ressources, évaluations, etc.) à l'aide de requêtes spécifiques dans la base de données SQL de Moodle.

V. Conclusion et perspectives

5.1 Conclusion

Nous avons vu que la classe inversée est un exemple d'un dispositif hybride dans lequel la transmission des savoirs est mise à l'extérieur de la classe pour pouvoir rentabiliser le temps en classe. La classe inversée permet de remplacer les instructions directes par des vidéos. Les apprenants peuvent accéder en tout temps et n'importe où à un environnement d'apprentissage (Bergmann & Sams, 2012 ; Hamdan et al. 2013) cité par Uzunboylu et Karagozlu (2015). La classe inversée est un phénomène relativement récent et nous commençons tout juste à comprendre son impact sur la performance des élèves. Dans cette étude, nous avons mis en évidence que la présence des outils technologiques d'apprentissage a également influencé les méthodes d'enseignement. Il n'est plus nécessaire de transmettre les savoirs en classe, parce qu'avec la technologie, les savoirs sont externalisés et facilement disponibles. Ces changements nous obligent à changer l'enseignement pour être plus en phase avec le monde actuel, mais ils nous permettent aussi d'avoir des outils technologiques nécessaires pour transformer notre pédagogie en des dispositifs hybrides. Dans cette recherche, nous nous appuyons sur l'outil de Moodle.

Nos résultats montrent que les élèves ont plutôt une perception positive vis-à-vis du dispositif de la classe inversée avec l'utilisation de Moodle. Ces résultats sont cohérents avec la recherche faite par De Lièvre (2000) cité par Temperman (2013) qui observe également ces relations entre l'intensité de l'usage et une perception positive de l'outil. Les apprenants expriment généralement un avis plus positif par rapport aux outils qu'ils ont réellement utilisés. En ce qui concerne de la classe inversée, pour la plupart des élèves, cette méthode leur a permis d'apprendre beaucoup plus que dans une classe traditionnelle. La flexibilité du temps, le rythme de travail, et l'autonomie d'apprentissage permettent aux élèves de développer leurs compétences dans l'enseignement.

Ce résultat concorde avec l'analyse de performance. Nous observons que la classe inversée impacte positivement l'apprentissage. D'après notre recherche, nous pouvons confirmer que l'utilisation de la plateforme Moodle dans la pratique de la classe inversée est adaptée pour l'optimisation des apprentissages des élèves. Concernant la progression des élèves, nous pouvons mettre en avance que les élèves quel que soit leur niveau, profitent bien ce dispositif. En termes d'équité, nous n'observons toutefois pas un plus grand partage de compétences au terme l'apprentissage.

Enfin, nous ne pouvons pas vérifier notre troisième hypothèse sur le lien entre l'usage de Moodle et la maîtrise finale du contenu par les apprenants. Il nous permet de considérer que la bonne performance des élèves n'est pas liée qu'à leur nombre total d'actions sur Moodle, mais aussi à d'autres supports qui peuvent également les aider à mieux comprendre les cours et d'accomplir les devoirs. Nos analyses corrélationnelles montrent cependant que ce sont les élèves plus avancés dans l'apprentissage au départ qui mobilisent davantage les ressources sur Moodle en cours de processus.

5.2 Perspectives

Pour terminer ce travail, il nous semble important d'expliquer les forces et les limites de cette recherche. Les forces de notre recherche se situent au niveau des questionnaires qui se sont bien déroulés dans l'ensemble et des différentes dimensions que nous avons prises en considération pour évaluer le dispositif.

Une première limite est liée au fait que nous ne disposons pas de groupe contrôle pour imputer les effets analysés au dispositif de classe inversée. Une autre limite de cette recherche est le fait que nos données ne nous permettent pas d'évaluer la corrélation entre la performance des élèves et leurs perceptions vis-à-vis au dispositif de la classe inversée. Dans une prochaine recherche, nous pensons qu'il serait intéressant d'identifier les répondants de manière à réaliser une analyse croisée afin d'observer si la perception positive de l'expérience d'apprentissage est en lien avec la qualité de l'apprentissage.

Malgré ces limites, nous croyons que les résultats de cette recherche nous donnent quelques éléments de réponses à nos questions de recherche et qu'ils peuvent nous aider à améliorer le dispositif existant.

VI. Bibliographie

Bergfjord, O-J et Heggernes, T. (2016). Evaluation of a “Flipped Classroom” Approach in Management Education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. 13(5). Repéré à <https://www.researchgate.net/publication/300153271>

Bergmann, J. et Sams, A. (2014). *La classe inversée*. Quebec : Éditions R. Goulet inc.

Berthiaume, D. et Dumont, A. (2016). *La pédagogie inversée : enseigner autrement dans le supérieur avec la classe inversée*. Louvain-La-Neuve : De Boeck supérieur.

Berthiaume, D. et Rege Colet, N. (2013). *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 Enseigner au supérieur*, 179-194. Berne : Peter Lang.

Bishop, J. et Verleger (2013, juin). *The Flipped Classroom: A Survey of the Research*. Communication présentée à la 120^e Conférence annuelle de l'ASEE (American Society for Engineering Education). Atlanta. Repéré à <http://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>

Blair, E., Maharaj, C. et Primus, S. (2015). Performance and perception in the flipped classroom. *Journal Education and Information Technologies*. Repéré à <https://www.researchgate.net/publication/274893264>

Boumazguida, K. (2014). *Utilisation du livre numérique et pratique de classe inversée en contexte d'enseignement universitaire* (Mémoire de master en sciences de l'éducation, sous la direction de Bruno De Lièvre et Gaëtan Temperman). Université de Mons.

Bourdet, J. et Teutsch, P. (2010). *Dispositif : inverser le paradigme pour mieux en comprendre l'instrumentalisation*. Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau.

Chevalier, L., Adjedj, P., et Pédaginnov. (2014). Une expérience de classe inversée à Paris-Est. *Revue technologie*, (194), 26-37.

Creswell, J.-W. (2009). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. California : Sage Publications.

Delory, C. & De Ketele, J.-M. (2003). *Guide pratique de la recherche en sciences humaines – Méthodes statistiques*. Namur : Éditions Érasme.

Dufour, H. (2014). La classe inversée. *Revue technologie Eduscol*, (193), 44-47.

Faillet, V. (2014). La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée au lycée. *Revue de Sticef*, (21), 651-665.

Gavaland, M. (2016). *Une classe inversée à l'heure du numérique* [vidéo en ligne] Repérée sur le site de réseau canopé <https://www.reseau-canope.fr/notice/une-classe-inversee-a-lere-du-numerique.html>

Gueudet, G., Lameul, G. et Trouche. (2011). Questions relatives à la pédagogie numérique, regard et rôle de la recherche. *Revue internationale de pédagogie universitaire*, 8(1-2), 100.

Jacob, L. (2015). *L'adhésion des étudiants au dispositif de classe inversée change-t-elle en fonction de leur style d'apprentissage ?* (Mémoire de master en sciences de l'éducation, sous la direction de Pascal Marquet). Université de Strasbourg.

Jalobeanu, M. (2003). *Toward the virtual university*. Connecticut : Information Age Publishing Inc.

Khan, M. et Ibrahim, M. (2017). *Flipped Classroom in Technology Courses – Impact on Personal Efficacy and Perception Based on Learning Style Preferences*. IEEE Integrated STEM Conference (ISEC).

Langouët, G. & Porlier, J.-C. (1994). *Mesure et statistique en milieu éducatif*. Paris : ESF.

Larose, F. (2001). *Les TIC au coeur des pédagogies universitaires*. Québec : Presses de l'université du Québec.

Lebaron, F. (2006). *L'enquête quantitative en sciences sociales : recueil et analyse des données*. Paris : Dunod.

Lebrun, M. (2014, janvier). *Classes inversées, étendons et "systémisons" le concept ! : Essai de modélisation et de systémisation du concept de Classes inversées* [billet de blog]. Récupéré sur <http://lebrunremy.be/WordPress/?p=740>

Lebrun, M., Gilson, C. et Goffinet, C. (2017). Vers une typologie des classes inversées - Contribution à une typologie des classes inversées : éléments descriptifs de différents types, configurations pédagogiques et effets. *Revue Education et Formation*, (306),126-130.

Marchal, B. (2015). De la classe enrichie en passant par la classe virtuelle vers une classe inversée. *Revue de Gerint*, 1(7), 23-34.

Masson, D. (2016). *Moodle et l'ENT, une solution pour la classe inversée? : Bilan et réflexions. Compte rendu d'expériences de classe inversée avec Moodle et l'ENT*. Strasbourg.

Mercant, A. 2016. Moodle, une plate-forme d'apprentissage en ligne. *Revue Techno sans frontière*. 201(4), 20-24.

Meyer, F. et Nizet, I. (2015). *La classe inversée : que peut-elle apporter aux enseignants ?* Récupéré sur le site de réseau canopé <http://www.cndp.fr/agence-usages-tice/que-dit-la-recherche/la-classe-inversee-que-peut-elle-apporter-aux-enseignants-79.htm>

Meyer, F. et Nizet, I. (2016). *La classe inversée : que peut-elle apporter aux élèves ?* Récupéré sur le site de réseau Canopé <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/la-classe-inversee-que-peut-elle-apporter-aux-eleves.html>

Morelle, M. (2014). *Effet de deux modalités d'usage de la taxonomie de Tirtiaux dans une scénarisation pédagogique sur l'élaboration d'inférences au sein de textes informatifs* (Mémoire de master en sciences de l'éducation, sous la direction de Gaëtan Temperman et Bruno De Lièvre). Université de Mons.

Peraya, D. et Charlier, B. (2002). *Technologie et innovation en pédagogie*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.

Peraya, D. et Charlier, B. (2007). *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.

Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

Taurisson, A. et Herviou, C. (2015). *Pédagogie de l'activité : pour une nouvelle classe inversée*. Issy-les-Moulineaux : ESF éditeur.

Temperman, G. (2013). *Visualisation du processus collaboratif et assignation de rôles de régulation dans un environnement d'apprentissage à distance* (Thèse de doctorat). Université de Mons. Repéré à <https://www.researchgate.net/publication/263052285>

Uzunboylu, H., & Karagozlu, D. (2015). Flipped classroom: A review of recent literature. *World Journal on Educational Technology*. 7(2), 142-147.

Liste des figures

Figure 1 : Niveau 1 des classes inversées	11
Figure 2 : Les classes inversées repositionnent les espaces-temps traditionnels de l'enseigner-apprendre	12
Figure 3 : Niveau 2 des classes inversées	13
Figure 4 : Niveau 3 des classes inversées	14
Figure 5 : Schéma de l'inversion des classes inversées	15
Figure 6 : Schéma de 4temps d'événement d'apprentissage des classes inversées..	16
Figure 7 : Le cycle de Kolb et événements d'apprentissages mobilisés dans les classes inversées.....	17
Figure 8 : L'interaction d'apprentissage sur Moodle	18
Figure 9 : Plate-forme ENT qui utilise au lycée Adrien-Zeller à Bouxwiller.....	21
Figure 10 : Première partie de questionnaire.....	28
Figure 11 : Deuxième partie de questionnaire	29
Figure 12 : Profils des apprenants d'après leur spécialité	31
Figure 13 : Moyenne de score des apprenants d'après leur spécialité.....	33
Figure 14 : Graphique de progression des apprenants	34
Figure 15 : Graphique de coefficient de variation pour chaque groupe	35
Figure 16 : Graphique de la corrélation entre le gain relatif et le prétest.....	36
Figure 17 : Mots qui ressortent souvent sur la réponse de thématique 1	49
Figure 18 : Mots qui ressortent souvent pour la réponse de thématique 2.....	51
Figure 19 : Mots qui ressortent souvent pour la réponse de thématique 3.....	53
Figure 20 : Graphique de corrélation entre score du Bac blanc et nombre total d'actions sur Moodle	55
Figure 21 : Graphique de corrélation entre score d'examen trimestre et nombre total d'actions sur Moodle	56
Figure 22 : Graphique de corrélation entre le gain relatif et nombre total d'actions sur Moodle	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Formule pour calculer le gain relatif et perte relative	32
Tableau 2 : Statistique descriptive la progression de score moyen les élèves Mercatique	33
Tableau 3 : Statistique descriptive la progression de score moyen les élèves Éco-droit.....	34
Tableau 4 : Corrélation entre le gain relatif et le prétest	35
Tableau 5 : Indice des couleurs pour l'échelle de likert de questionnaire.....	38
Tableau 6 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 1).....	43
Tableau 7 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 2).....	44
Tableau 8 : Statistique descriptive la réponse positive et le taux d'hétérogénéité de réponse (thématique 3).....	46
Tableau 9 : Corrélation entre score du Bac blanc et nombre total d'actions sur Moodle	54
Tableau 10 : Corrélation entre score d'examen trimestre et nombre total d'actions sur Moodle	56
Tableau 11 : Corrélation entre le gain relatif et nombre total d'actions sur Moodle.....	57