

Bilan de 3 années de pratique de la classe inversée en formation d'ingénieurs

A. COLLAINÉ^a

a. Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud-Alsace, anne.collaine@uha.fr

Résumé :

Après plus de 20 années d'enseignement, j'ai démarré il y a 3 ans une expérience de classe inversée dans deux modules en formation d'ingénieurs, l'un concernant des étudiants, l'autre des apprentis. Malgré les écueils de ces expériences, elles se sont poursuivies depuis et j'ai complété l'expérience en passant deux autres modules en classe inversée. Depuis trois années, j'ai donc conduit 10 modules en classe inversée, le 11^{ème} étant actuellement en cours. Cet article a pour but de présenter ces expériences et d'en faire un bilan comparatif. Dans une première partie, sont présentés les différents modules et les principes employés pour la classe inversée. Dans une seconde partie, le bilan est réalisé. J'y aborde l'évolution des acquis d'apprentissage, le ressenti et l'implication des apprenants, l'évolution des résultats et le point de vue de l'enseignant en terme de motivation et d'investissement. Je termine en listant les points de vigilance.

Abstract :

After 20 years as a teacher, I began 3 years ago "Flipped Classroom" in two different modules. The first one is for student, the second one for apprentices. In spite of problems, I continued these experiences and used the "Flipped Classroom" for two other modules. Since 3 years, I have practiced 11 "Flipped Classroom" experiences. In this article, I present these experiences and do a comparative between it. The comparative explains the evolution of objectives of learnings, the feeling of the students, their implication, the evolution of their results and the point of view of the teacher. I finish in explaining the difficulties in "Flipped Classroom".

Mots clefs : Classe inversée, innovation pédagogique

1. Introduction

Mes 20 années d'enseignement ont été l'occasion de multiples évolutions pédagogiques dictées par la nécessité de s'adapter aux évolutions technologiques et aux évolutions du public des apprenants, que ce soit en terme de connaissances de bases, d'hétérogénéité ou encore d'implication et de comportement (notamment leur difficulté de concentration lors des séances de cours magistraux rendant ceux-ci peu efficaces). De plus, pratiquer l'enseignement de nombreuses années conduit à une

inévitables usure de l'enseignant. Il est important de renouveler son enseignement aussi bien en terme de contenu que de pratique.

De nombreuses techniques existent permettant de faire évoluer les pratiques pédagogiques : pédagogie par projet, classe renversée, classe inversée, approche par problème ... Fonctionnant déjà en Cours/TD dans un module et étant dans l'obligation de garder un format permettant la prise en charge de la classe entière avec des volumes horaires et des contenus peu changeants, j'ai démarré il y a trois ans une expérience de classe inversée en parallèle dans 2 modules d'enseignement concernant de relativement petits effectifs (moins de 30 étudiants). Malgré quelques écueils, ces expériences, relatées au CFM2017 [1], se sont avérées positives c'est pourquoi je les ai poursuivies et ai complété l'expérience dans deux autres modules d'enseignement.

Depuis les 3 années que j'ai démarré cette expérience, j'ai à ce jour conduit 10 enseignements en classe inversée sur la base de 4 modules répétés deux ou trois années. Une 11^{ème} expérience est actuellement en cours. Ces modules ont toujours eu lieu en formation d'ingénieurs et dans le domaine du génie mécanique, mais ils se différencient par le public (statut, niveau), les volumes horaires et les objectifs d'apprentissage. De plus, si les principes de base sont identiques dans ces 4 modules, la mise en œuvre présente quelques différences qui ont sans doute une influence sur le résultat obtenu.

Le but de cet article est de faire un bilan complet de ces 11 expériences. Pour commencer, je présente les modules d'enseignement concernés en synthétisant le niveau d'enseignement, le type d'apprenants concernés, les volumes horaires avant puis avec la classe inversée. Puis, j'explique les principes de base de ma version de la classe inversée et complète par la présentation des différences existant entre ces expériences. Enfin, je présente un bilan comparatif détaillé. Dans un premier temps, le bilan développe l'évolution des acquis d'apprentissage. Je m'intéresse ensuite aux apprenants en détaillant leur ressenti, leur implication dans le travail, et l'évolution de leurs résultats. Puis j'aborde ce qui concerne les enseignants à savoir le ressenti (évolution d'état d'esprit et de motivation) mais aussi l'impact sur la quantité de travail. Je termine en parlant des points de vigilance.

2. Les expériences menées en classe inversée

2.1. Modules enseignés en classe inversée

Les expériences de classe inversée menées depuis 3 ans concernent 4 modules différents d'enseignement. Ces modules sont tous des enseignements de génie mécanique à des élèves ingénieurs. Ils se distinguent par le niveau d'enseignement (1^{ère}, 2^{ème}, ou 3^{ème} année de formation d'ingénieurs soit niveaux L3 à M2), le public (formation sous statut étudiant ou formation sous statut d'apprenti), la taille des promotions concernées, les volumes horaires consacrés et les acquis d'apprentissage visés.

Ci-après figure un tableau synthétique présentant ces 4 modules, que je nommerai ensuite M1 à M4 (Tableau 1). Il détaille pour chacun, l'intitulé du module, la promotion concernée, le type d'étudiants concernés, les années scolaires où l'expérience de classe inversée a été menée, le nombre d'étudiants par année scolaire, le nombre de groupes et les volumes horaires planifiés avant et après la mise en place de la classe inversée. Le nombre de groupe représente le nombre de groupes de TD, la partie comptabilisée en « Cours » étant toujours réalisée en classe entière, que ce soit pour les examens finaux ou pour les cours magistraux.

Outre ces éléments, il est utile de préciser que je pilote seule les modules M1 et M2 et que ce sont ces modules qui ont été présentés au CFM 2017. Les modules M3 et M4 sont réalisés avec un collègue en binôme. Le module M3 a été conduit 2 fois depuis 2017-2018 tandis que le module M4 a démarré au deuxième semestre 2016-2017. Il en est à la 3^{ème} expérience, cette dernière n'étant pas terminée au moment où je réalise ce bilan.

	Intitulé	Promotion	Statut des étudiants	Année scolaire	Nb étudiants	Nb groupes	Volume avant CI		Volume en CI	
							C	TD	C	TD
M1	Ingénierie de fabrication	3 ^e A Méca	FE*	16-17	25	1	10	10	2	18
				17-18	13					
				18-19	26					
M2	Industrialisation	2 ^e A GI***	FA**	16-17	18	1	26	12	26	12
				17-18	15					
				18-19	16					
M3	Industrialisation	2 ^e A Méca	FE	17-18	44	2	12	12	2	20
				18-19	49					
M4	Cotation	1 ^{ère} A Méca	FE	16-17	49	2	2	14	2	14
				17-18	49					
				18-19	42					

*FE : formation sous statut étudiant (formation initiale)

**FA : formation sous statut d'apprenti (formation initiale et formation continue)

***GI : Génie Industriel

Tableau 1 : modules enseignés en classe inversée

Quelques explications s'imposent sur les évolutions des volumes horaires présentiels par étudiant, celles-ci pouvant paraître illogiques au premier abord. Dans chacun des cas, le but était de viser les mêmes acquis d'apprentissage sans augmenter les coûts de formation et en maintenant un volume présentiel maximum par rapport au volume initial. De plus, en spécialité Mécanique, en tant que responsable de cette formation, je souhaitais que l'affichage dans les maquettes corresponde à la réalité pédagogique. C'est pourquoi les volumes horaires avec classe inversée sont constitués uniquement de 2h en classe entière (examen terminal) et d'heures de TD. Le volume horaire présentiel du module M2 (Industrialisation) est en dessous du volume horaire initial afin que le volume équivalent TD soit identique (question de coût). En spécialité Génie Industriel, les enseignements ont toujours lieu en classe entière compte tenu des effectifs. Les volumes horaires sont constitués de 2/3 de Cours et 1/3 de TD dans tous les enseignements hors TP et ce quelle que soit la répartition effective appliquée par l'enseignant.

2.2. Ma pratique de la classe inversée

Si les ressources mises à disposition des étudiants ont largement évolué depuis la première expérimentation, les principes de base que j'applique sont restés les mêmes que ceux détaillés au CFM 2017 [1]. On peut résumer cette pratique dans les quelques points listés ci-après.

- ✓ Chaque module d'enseignement démarre par une présentation soit en présentiel lors d'une ½ heure environ, ou par le biais d'un mail (pour les étudiants ayant déjà pratiqué la classe inversée avec moi). Cette présentation permet de définir les objectifs de l'enseignement, de donner des

explications sur la classe inversée et la manière dont elle est pratiquée et de préciser les modalités d'évaluation. Elle est également l'occasion de donner le travail à réaliser pour la première séance.

- ✓ Chaque module a été décomposé en différentes séquences, une séquence pouvant être réalisée sur une ou plusieurs séances de 2h, selon les acquis visés. L'enchaînement des séquences a pour but d'atteindre l'objectif global visé en scindant les acquis d'apprentissage. Chaque séquence fait l'objet de savoirs de base que l'apprenant devra acquérir en autonomie au préalable (principe de la classe inversée).
- ✓ Différents supports visant à l'acquisition des savoirs de base sont mis en ligne sur la plateforme pédagogique Moodle. Selon le cas, il peut s'agir de photocopies en pdf, de fiches façon diaporama, de livres Moodle ou de vidéos soient issues d'internet soit que j'ai construites pour détailler une partie du cours. Pour chaque bloc d'apprentissages sont également proposés des QCM d'auto-entraînement visant à vérifier l'acquisition des savoirs de base. Ceux-ci peuvent être réalisés autant de fois que souhaité par l'apprenant. Parfois même, ces supports complémentaires sont mis à disposition pendant les séances sans mise en ligne préalable.
- ✓ Quelques supports complémentaires visant à présenter des méthodes ou des exemples pratiques sont également mis à disposition sur Moodle (fiches ou vidéos). Ces éléments ne présentent pas des savoirs de base en soi mais sont destinés à aider les étudiants dans la réalisation des exercices pratiques. Ils doivent en prendre connaissance avant les séances mais leur maîtrise n'est pas attendue.
- ✓ Chaque module inclut une partie prérequis mise en ligne sur Moodle avec différents supports et QCM d'auto-entraînement.
- ✓ Lors de chaque séance en présentiel, les activités sont les suivantes :
 - Réponses aux questions relativement aux savoirs de base à acquérir en autonomie et/ou à la séance précédente.
 - QCM d'évaluation sur l'acquisition des savoirs de base (parfois).
 - Distribution du travail pour la séance suivante (le cas échéant).
 - Mise en pratique par la réalisation d'exercices pratiques.
- ✓ Lors des séances, les apprenants sont placés en îlot de 3 ou 4.
- ✓ L'enseignant passe d'îlot en îlot pour répondre aux questions, aider les apprenants dans l'avancement des exercices pratiques et rectifier les erreurs.
- ✓ L'évaluation est multimodale : la moyenne finale est déterminée sur la base d'un ou plusieurs contrôles (en fonction du volume horaire). Les QCM d'auto entraînement mis en place sur Moodle ainsi que les QCM d'évaluation réalisés en séances permettent l'amélioration de la moyenne mais ne la baissent pas.

Dans les 4 modules, il y a toutefois quelques différences de mise en œuvre. Elles sont listées ci-après.

- ✓ Dans le principe de base, il n'y a pas de correction des exercices au tableau. Toutefois pour le module M4, nous sommes restés sur un schéma classique à savoir recherche de la solution et correction systématique. Ceci est justifié pour ce module que les réponses aux questions posées nécessitent une rédaction complète et précise.
- ✓ Depuis 2017-2018, les modules M1 et M2 délivrent des badges aux étudiants sur la base de la validation des QCM d'auto-entraînement.
- ✓ Dans les formations sous statut étudiant (modules M1, M3 et M4), il est planifié une séance de 2h par semaine et par groupe, les séances pouvant intervenir en début ou fin de semaine. En formation par alternance (M2), ce sont des blocs de 4h qui sont programmés à raison de 8h ou 12h sur les 15 jours d'alternance.

3. Bilan des expériences menées

La classe inversée est une pratique pédagogique apparue il y a quelques années et est aujourd'hui largement pratiquée dans le secondaire et dans une moindre mesure dans le supérieur. Les bienfaits cités sont nombreux et relatés dans diverses communications dont quelques références sont proposées ici [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8].

- Accroissement du temps d'activité,
- Accroissement de l'implication des apprenants
- Amélioration des résultats des apprenants,
- Pédagogie différenciée,
- Amélioration de l'autonomie des apprenants,
- Feedbacks en temps réel,
- Modification du rôle de l'enseignant et accroissement de sa motivation.

Au niveau universitaire, quelques articles présentent des résultats quantitatifs, en particulier sur l'amélioration des résultats. Ainsi, dans [7], il est relaté une augmentation des résultats moyens (environ 0,5 écart-type) et une réduction du taux d'échec. De plus cette amélioration des résultats semble profiter aux plus faibles, la classe inversée pouvant même avoir un effet contre-productif pour les plus forts en science [3].

Le but des paragraphes qui suivent est de confirmer ou d'infirmer ces résultats qu'ils soient qualitatifs ou quantitatifs. Les différents résultats qualitatifs présentés ci-après sont établis sur la base de mon ressenti, de l'observation des apprenants ou de discussions réalisées avec eux.

Pour ce qui concerne les résultats quantitatifs, à l'issue des modules M1 et M2, j'ai proposé aux apprenants de réaliser un feedback. Les questions ont été les mêmes depuis 3 ans. Elles sont détaillées dans [1]. Sur le module M1 qui a concerné 64 étudiants sur 3 ans, j'ai obtenu un taux de réponse au feedback de 87%. Sur le module M2 qui a concerné 49 apprentis, le taux de réponse au feedback est de 92%. Les réponses sont donc significatives par rapport au nombre d'étudiants concernés.

3.1. Evolution des acquis d'apprentissage visés

Un préalable à la mise en place de la classe inversée était de ne pas changer les acquis d'apprentissage visés. En conséquence de cela, les séquences ont été construites de sorte à atteindre les mêmes objectifs. Toutefois, le principe d'enseignement même en classe inversée change un certain nombre de choses.

Dans la version C/TD appliquée traditionnellement, on s'attache en cours à détailler les savoirs de base en les présentant mais aussi en les expliquant et justifiant précisément. En classe inversée, il n'est pas possible de mettre à disposition des étudiants des supports ayant des contenus aussi précis et détaillés que ce que l'on peut expliquer dans une séance de cours classique. Il faut donc se concentrer sur les points essentiels. Cela peut présenter un côté frustrant car en omettant certains détails du cours, on va moins au fond des choses. A l'inverse, les exercices pratiques pratiqués permettent d'aborder plus dans le détail la pratique et d'aller plus au fond des choses. C'est davantage une pédagogie orientée vers les compétences plutôt que vers les connaissances ce qui peut rebuter parfois certains universitaires.

Toute la problématique consiste donc à réussir à orienter la pratique pour qu'elle apporte des compétences de réalisation mais aussi qu'elle conforte les savoirs de base que les apprenants ont appris en autonomie et si possible qu'elle les complète de manière déductive.

De ce point de vue, les pratiques que j'ai eues n'ont pas toutes eu le même apport.

Dans le module M1, certaines connaissances « livresques » précises ne sont plus détaillées ; par contre la pratique est beaucoup plus poussée et permet d'aller au-delà de ce qui se faisait auparavant. Ainsi, un des contrôles inclut aujourd'hui une partie analyse réalisée en groupe que je ne pouvais pas proposer avant. Cette partie analyse faisait partie des acquis d'apprentissage visés, mais se faisait de manière individuelle et très réduite. Le cours en détaillait les enjeux mais sans qu'une véritable mise en pratique puisse être faite. C'est un des bénéfices de la classe inversée pour ce module.

Dans le module M2, cela a également évolué en ce sens. Pour les modules M3 et M4, les effectifs étant importants et le temps plus limité au regard des objectifs visés, le passage en classe inversée a permis de prendre plus de temps sur la pratique sans aller plus loin mais contrairement à la formule avec cours, les sujets de TD sont traités plus à fond.

En conclusion, si les acquis d'apprentissage visés restent les mêmes, la classe inversée que je pratique permet une approche pratique plus détaillée basée sur un ensemble de savoirs plus restreints.

3.2. Ressenti des apprenants par rapport à la méthode

En face à face, j'ai nettement senti que la méthode satisfait les étudiants essentiellement du fait que les séances sont plus décontractées et que chacun peut avancer à son rythme.

Ce ressenti est confirmé par le feedback. Au global :

- 88 % des apprenants interrogés sont « très satisfaits » ou « satisfaits » de la méthode employée.
- 95 % des apprenants interrogés sont « très satisfaits » ou « satisfaits » du principe de travail en ilot.

Pour ce qui concerne le niveau de satisfaction sur la méthode, on observe toutefois des écarts (Figure 1). Une situation a en particulier été source de plus d'insatisfaction que les autres : le module « M1 18-19 ». Les commentaires libres récoltés via le feedback et les échanges informels avec cette promotion ont révélé que certains étudiants ont eu du mal à faire les apprentissages de base sans tout comprendre et voir parfaitement le lien avec la pratique. Pour autant, ces étudiants ont admis qu'après les exercices, c'était clair. Ils ont d'ailleurs obtenu de bons résultats finaux. C'est essentiellement le principe du travail personnel préalable qui les a déstabilisés.

Pour ce qui concerne le niveau de satisfaction sur le travail en ilot, il y a eu peu d'insatisfaction et ce quelle que soit la situation (Figure 2).

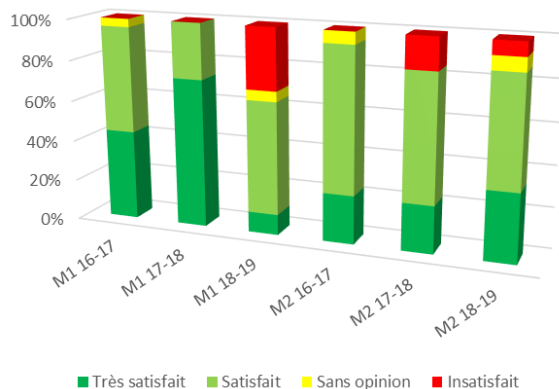


Figure 1 : satisfaction de faire de la classe inversée

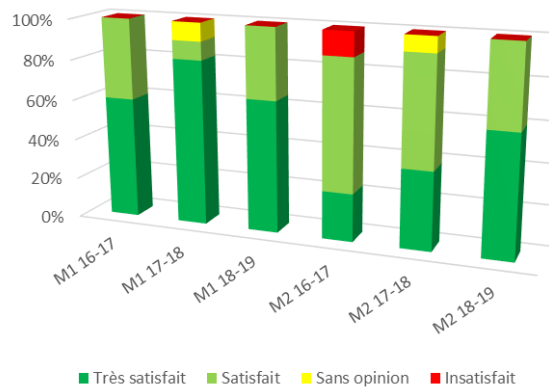


Figure 2: satisfaction de travailler en ilot

3.3. Implication des apprenants en séance et dans le travail personnel

Le comportement général des étudiants quels qu'ils soient a clairement évolué lors de la mise en place de la classe inversée : j'ai notamment observé une implication en séance plus importante que dans un TD classique. C'est sans doute dû à la formule de travail en ilot et dans une moindre mesure, au fait qu'ils avancent à leur rythme sans qu'il y ait de corrections globales. De fait, peu d'étudiants sont passifs pendant les séances alors que dans une séance de TD Classique, un rythme est imposé et il est facile pour un étudiant d'attendre sans être remarqué. De plus, le travail en ilot facilite l'entraide et les apprenants en difficultés restent moins dans leur coin (cet argument a été cité plusieurs fois par les apprenants eux-mêmes dans les commentaires libres des feedbacks).

L'accroissement du temps d'activité, citée comme un des bienfaits de la classe inversée, a été estimée de manière quantitative par le feedback. Les réponses à la question « *Combien d'heures de travail personnel, en moyenne et par semaine, avez-vous fourni pour cet enseignement ?* » et à la question « *Pensez-vous avoir fourni plus de travail personnel que si une démarche pédagogique classique (Cours + TD) avait été utilisée ?* » sont présentées ci-après (Figure 3 et Figure 4).

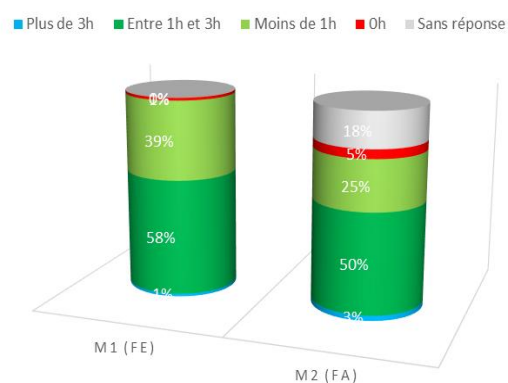


Figure 3 : temps de travail personnel par semaine

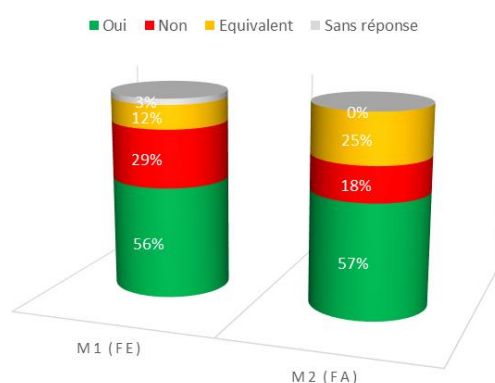


Figure 4 : comparaison du temps de travail avec ou sans CI

La Figure 3 montre que la moitié des apprenants ont travaillé entre 1h et 3h environ par semaine et qu'environ 1/3 ont travaillé moins de 1h. Même si je n'ai pas de retour quantitatif sur les quantités de travail personnel dans les enseignements classiques, je pense que la grande majorité des étudiants travaillent peu de manière régulière (des entretiens individuels menés avec les étudiants en difficultés ont montré qu'ils travaillent généralement au plus une heure par soir, tout enseignement confondu). Toutefois, ces résultats qui semblent bons sont à nuancer en fonction du statut. Rappelons que dans le module M1(FE), une unique séance est programmée par semaine tandis que dans le module M2 (FA) 4 à 8h sont programmées par semaine. Ramenée à l'heure présentielle, la quantité de travail personnel des apprentis est très inférieure à celle des étudiants.

Dans les deux cas, plus de la moitié des apprenants pensent avoir travaillé plus du fait de la classe inversée (Figure 4). Ceci tend globalement à prouver l'accroissement de l'activité.

Bien que ces résultats soient positifs, j'ai pour ma part un avis assez mitigé sur le travail personnel fourni. Certains étudiants ont bien du mal à comprendre l'intérêt de l'apprentissage des savoirs de base en autonomie et disent que ce serait bien mieux s'il y avait « *Quelques minutes de*

cours avant chaque TD afin de poser les bases... » (je cite un commentaire libre lu dans un feedback, commentaire que j'ai souvent entendu dans les échanges informels). Par ailleurs, certains ont clairement avoué avoir réitéré les QCM d'auto-entraînement jusqu'à atteindre la note minimale requise sans forcément faire l'effort d'apprentissage nécessaire via les supports proposés. Certes ils y auront passé du temps mais avec quelle efficacité ?

3.4. Amélioration des résultats...ou pas

L'enjeu majeur de l'évolution de nos pratiques pédagogiques est sans aucun doute l'amélioration des résultats des apprenants et la diminution du taux d'échec. Comme précisé en introduction, cela a été observé dans diverses situations. Je l'ai moi-même relaté à l'issue des deux premières expériences menées (CFM2017 [1]).

L'évolution des résultats des apprenants dans chacun des modules est représentée sur les figures qui suivent. Sur chacune figurent les 2 ou 3 années où le module a été enseigné en C/TD classiques (=Années -3, -2 et -1) et les 2 ou 3 années en classe inversée (=Années 0, 1 et 2).

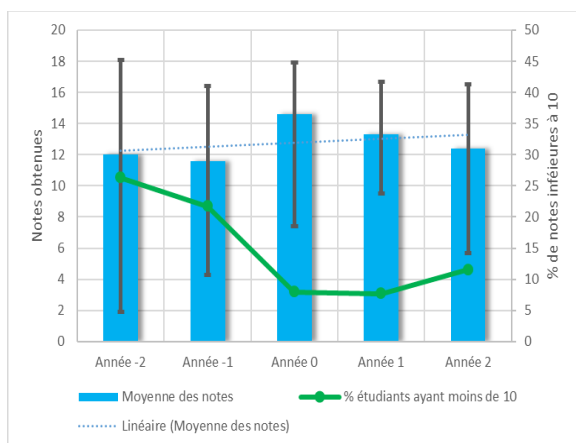


Figure 5 : résultats obtenus pour le module M1

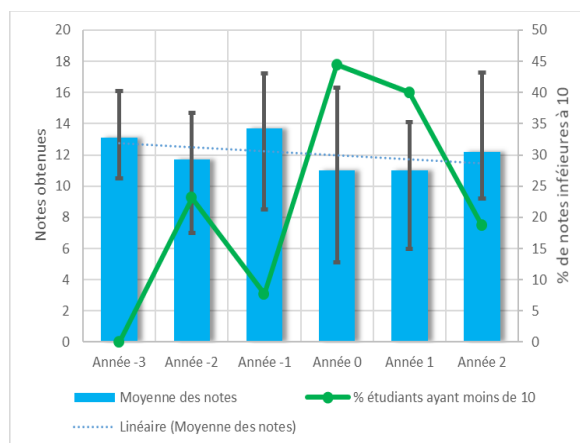


Figure 6 : résultats obtenus pour le module M2

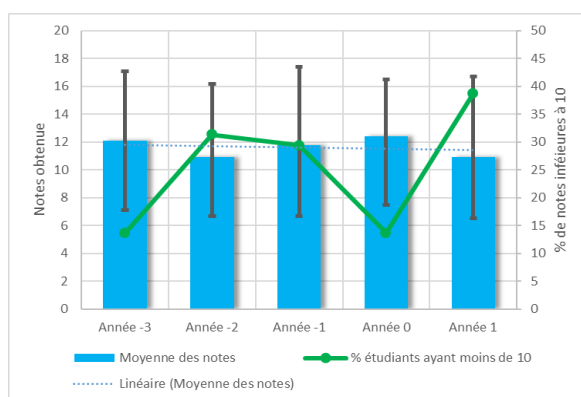


Figure 7 : résultats obtenus pour le module M3

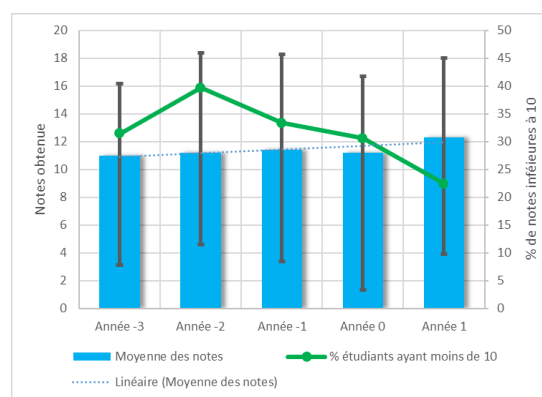


Figure 8 : résultats obtenus pour le module M4

Les histogrammes en bleu représentent pour chaque année, la moyenne des notes obtenues par les apprenants aux différents contrôles proposés (sans prise en compte des notes des QCM d'auto-entraînement, QCM d'évaluation ou devoirs maison réalisés en groupe). Les résultats entre années

sont donc comparables puisque les contrôles ayant eu lieu ont concerné les mêmes acquis et sont théoriquement de même niveau de difficultés. Les « barres d'erreur » des histogrammes donnent en valeur inférieure la moyenne la plus basse et en valeur supérieure la moyenne la plus haute. Une courbe de tendance linéaire sur la moyenne des notes obtenues est représentée en pointillés bleus. Enfin, les courbes en trait continu vert représentent l'évolution du pourcentage d'étudiants ayant des notes inférieures à 10.

L'analyse de ses résultats montre une nette disparité entre les modules et en particulier entre les modules M1, M3 et M4 réalisés à des apprenants étudiants et le module M2 concernant des apprentis. Pour les premiers, les figures montrent une très légère amélioration des résultats. Quelques indicateurs tendent à le prouver :

- A l'exception de l'année 1 du module M3, le pourcentage d'étudiants ayant moins de 10 aux examens est en baisse ;
- Les courbes de tendance observées sur les modules M1 et M4 sont plutôt à la hausse, les moyennes des années 0, 1 et 2 étant souvent meilleures que celles des années -3, -2 et -1. Ce n'est pas le cas pour le module M3 mais l'année 1 ne semble pas très représentative.
- Les notes minimales observées sont plutôt moins basses à l'exception de l'année 1 du module M3 et du module M4. Comme nous l'avons déjà dit, l'année 1 du module M3 semble être un cas à part. Le module M4 concerne des étudiants arrivant à l'école. Tous les ans quelques étudiants sont en grandes difficultés soit par manque de motivation soit par incompréhension et sans qu'on puisse y faire grand-chose. Ces étudiants ne sont pas représentatifs à mon sens de l'ensemble de la promotion. Ils ne passent généralement pas en année supérieure voire même sont exclus ou abandonnent.

Dans le module M2 qui concerne les apprentis, les résultats sont très variables d'une année à l'autre et tendent à montrer une baisse des résultats (observable par la baisse de la moyenne et l'augmentation du pourcentage de notes en dessous de 10), même si cette année (année 2), les résultats sont à nouveau meilleurs qu'en années 0 et 1. On pourrait conclure quant à l'effet contreproductif de la classe inversée. Ceci pourrait s'expliquer par la particularité de ce public qui travaille peu en dehors du temps présentiel si ce n'est pour les examens. Toutefois, ceci n'est peut-être pas la bonne justification de l'évolution des résultats. En effet, ces dernières années nous avons senti une évolution de ce public. Le même phénomène de baisse de résultats a été observé dans d'autres matières techniques où la pédagogie n'a pas été modifiée.

L'analyse des résultats des apprenants ne confirme de loin pas avec certitude une amélioration des résultats aux contrôles. Dans le module M3 dont les résultats ont été très mauvais cette année, les résultats finaux ont été notablement améliorés par la prise en compte dans la moyenne d'un Devoir Maison réalisé en groupe dont les notes avaient été données avant l'examen final plutôt mauvais. Dans quelle mesure cela a-t-il eu un impact sur les révisions finales des étudiants et leur motivation pour le contrôle final ... ?

3.5. Motivation de l'enseignant

Après 3 années de pratique de classe inversée, le bilan pour moi est assurément très positif. Avant cela, depuis quelques années, les séances de cours magistraux me paraissaient inefficaces. En effet, au mieux quelques étudiants intéressés et capables de se concentrer posaient quelques questions

mais la plupart du temps, c'était un long monologue, sans interactions avec les étudiants si ce n'est pour faire taire les plus dissipés ou réveiller les endormis.

En classe inversée, les interactions avec les apprenants sont omniprésentes. L'ambiance de travail est plutôt bonne, les étudiants pouvant ne pas être parfaitement concentrés tout le temps. Les commentaires libres déposés par les étudiants sur Moodle me confirment que ce choix a été le bon. Eux-mêmes y trouvent globalement leur compte. J'ai par conséquent retrouvé une motivation perdue, même si les séances peuvent être très fatigantes.

3.6. Investissement de l'enseignant

Un point important à aborder pour l'enseignant est l'investissement personnel. Cet investissement s'observe dans les séances. On pourrait penser que de ne pas avoir à faire cours rend les séances moins fatigantes. Bien au contraire : avec le système en îlot, on est constamment sollicité, il n'y a pas de moment de répit, les effectifs pouvant conduire à avoir jusqu'à 9 îlots simultanément.

Pour ce qui concerne la préparation, là encore la classe inversée demande une grande implication. Les paragraphes qui suivent précisent l'investissement personnel pour les modules M1 et M2. A noter que ces modules ont quelques éléments en commun et que depuis 3 ans, je réalise les mêmes exercices pratiques, ceci m'a permis de diminuer mon investissement par séance, même s'il reste très important. J'ai travaillé « a minima » la première année en définissant les principes de chaque séquence et en mettant en ligne uniquement des photocopiés dont je disposais et des QCM d'auto entraînement. Les exercices pratiques, bien que basés sur des thèmes déjà pratiqués, ont dû être construits pour répondre aux objectifs des séquences. Ceci a pris beaucoup de temps, les exercices devant dissocier les apprentissages et inclure des éléments de détail qui ne figuraient pas forcément dans les TD classiques. Bien que maîtrisant parfaitement les concepts enseignés, j'estime que j'ai passé au minimum 4h par séance de 2 heures la première année, ce temps incluant la mise en ligne (sachant que certaines ressources sont communes entre les modules M1 et M2).

La deuxième année, j'ai gardé les mêmes séquences mais ai dû adapter quelques exercices pratiques. J'ai complété les QCM d'auto-entraînement et ai construit d'autres supports en complément des photocopiés qui s'étaient avérés insuffisants (cf. CFM 2017). J'ai mis en place des badges sur Moodle. Toutes ces modifications ont également pris beaucoup de temps. Je pense y avoir passé 3 heures par séance de 2 heures. Pour la 3^{ème} année du même module, les ajustements sont moins nombreux en ce qui concerne les exercices mais j'ai continué à compléter les supports. De plus, l'utilisation de la plateforme Moodle est également consommatrice de temps. En effet, il n'est pas possible de laisser à disposition des étudiants les activités de toutes les séquences. Il faut donc cacher/réafficher/mettre à jour à chaque séquence. On y passe vite 30 minutes... De plus, il faut parfois réajuster certains exercices, proposer et mettre en ligne des documents complémentaires à l'issue des séances. J'estime à 1h30 par séance de 2h de travail de préparation.

Les temps estimés ci-dessus sont approximatifs mais ne sont sans doute pas en dessous de la réalité. Ces temps sont minimisés sur fait que je pratiquais déjà ces enseignements auparavant. Je n'ai pas eu besoin de beaucoup de temps pour réfléchir à la répartition en séquences ni pour choisir les supports des exercices pratiques.

3.7. Points de vigilance

Le bilan de la classe inversée est plutôt positif pour autant tout n'est pas aussi idyllique que ça. Malgré tout le travail fait, trois points ne sont pas résolus et suscitent des interrogations.

Le premier est lié à l'implication et la motivation des apprenants. En effet, nos étudiants, même s'ils apprécient la pratique, restent assez scolaire parfois. Par exemple, je n'imagine pas pratiquer la classe inversée en basant les savoirs de base sur la simple bonne foi. Il est évident qu'il faut savoir combiner « carotte et bâton ». Il m'a été donné plusieurs fois d'observer que pour que le travail d'apprentissage en autonomie soit fait, le simple fait d'expliquer la classe inversée et l'importance de travailler pour soi ne suffit pas. Pour nombre d'étudiants, la motivation passe par les notes des QCM d'évaluation et aussi les notes aux QCM d'auto-entraînement validés sous forme de badges.

Le deuxième point est un problème dont sont « malades » tous les apprenants et ce, quelle que soit la méthode d'enseignement, c'est leur capacité à lire correctement. Certains exercices pratiques incluent en plus des questions, des conseils méthodologiques ou font appel à des ressources complémentaires qu'il convient d'utiliser en parallèle. Il est bien difficile de faire que tous les apprenants lisent tout sans rien oublier. C'est un problème récurrent observé dans d'autres situations. C'est fortement préjudiciable en classe inversée car l'enseignant n'est pas là pour donner des explications globales puisqu'il aide chaque groupe dans la pratique.

Le troisième point concerne la mémoire à moyen terme. Si nous avons observé qu'en classe inversée la compréhension semble meilleure pour les plus faibles et que leurs résultats s'améliorent, il n'en demeure pas moins que quelques semaines plus tard, lors de projets faisant appel à ces connaissances beaucoup de choses ont été oubliées pour certains...

4 Conclusion

Après trois années de classe inversée et 11 expériences dans 4 modules différents, le bilan est plutôt positif. En effet, tout en visant les mêmes acquis d'apprentissage, la pratique est plus poussée et donne par conséquent une meilleure expérience. Du point de vue des apprenants, même si les résultats ne sont pas forcément meilleurs, leur ressenti et leur implication en séance confirment que le choix de faire de la classe inversée est un bon choix. Mon ressenti et à travers lui ma motivation sont tels que je ne souhaiterais pas revenir à un fonctionnement classique C/TD. Je vais donc poursuivre ces expériences en essayant d'améliorer toujours et encore le principe.

Remerciements

Mes remerciements à Yann HIETTER qui s'est laissé entrainer de bonne grâce dans l'aventure de la classe inversée pour les modules M3 et M4 et qui contribue à la qualité des données mises en lignes sur Moodle depuis le début de l'expérimentation en testant les QCM.

Références

- [1] A. Collaine, « Deux expériences de classe inversée et travail de groupe en formation d'ingénieurs », présenté à 23^{ème} Congrès Français de Mécanique, Lille, France, 2017.
- [2] H. Dufour, « La classe inversée », *Technologie n°193*, p. 44- 47, oct-2014.

-
- [3] « Classes inversées : les effets (I) - Innovation Pédagogique ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.innovation-pedagogique.fr/article3692.html>.
- [4] D. Bouchillon, « La classe inversée, bilan d'une expérience », 16-juill-2013. [En ligne]. Disponible sur: <http://educavox.fr/innovation/pedagogie/la-classe-inversee-bilan-d-une-experience>.
- [5] M. Lebrun, « Essai de modélisation et de systémisation du concept de Classes inversées. » Blog de Marcel, janv-2016.
- [6] « Classe inversée : critiques, avantages, inconvénients », *Inversons la Classe*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.laclasseninversee.com/la-classe-inversee/pourquoi-inverser-sa-classe/>.
- [7] S. Freeman *et al.*, « Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, n° 23, p. 8410- 8415, juin 2014.
- [8] Gavra, Floare, « AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA CLASSE INVERSÉE ». [En ligne]. Disponible sur: <http://scf-lsa.info/wp-content/uploads/2018/02/16-Floare-Gavra.pdf>.