



L'adhésion des étudiants à la classe inversée : une approche par le style d'apprentissage

► **Laëtitia THOBOIS-JACOB, Eric CHRISTOFFEL, Pascal MARQUET (Université de Strasbourg)**

■ **RÉSUMÉ** • Les étudiants peuvent être plus ou moins favorables à la démarche de la classe inversée (Chevalier et Adjedj, 2014) et, par conséquent, s'engager dans les tâches proposées à distance de façon très inégale. Afin de mieux comprendre ce phénomène, nous avons mobilisé les styles et les modes d'apprentissage issus du cycle de l'apprentissage expérientiel de Kolb (1984) pour étudier comment, selon leur style et leur mode d'apprentissage, les étudiants perçoivent les capsules vidéo (que nous appellerons « vidéo-cours ») consultées à distance et les activités menées en présentiel. Nos résultats montrent que les étudiants qui apprennent par « conceptualisation abstraite » sont les plus critiques envers la classe inversée ; en revanche ceux qui apprennent principalement par « expérimentation active » ont une perception plus positive des effets de la classe inversée sur leur apprentissage.

■ **MOTS-CLÉS** • Classe inversée, styles d'apprentissage, pédagogie universitaire.

■ **ABSTRACT** • *All students do not easily commit to the flipped instructional model (Chevalier et Adjedj, 2014). As the experiential learning model from D. Kolb (1984) identified four learning styles and modes, we compared how students of each learning style and mode group cope with the flipped classroom process. Do learning styles interfere with the way students perceive these video-lectures? More generally, can we suspect that flipped classrooms match more one way of learning among others? Significant differences appear between ways of learning: Flipped classrooms are especially well-perceived by students who mostly learn from experience. Those who mostly learn by conceptualization are the least satisfied in the flipped instructional model.*

■ **KEYWORDS** • *Flipped classroom, learning styles, higher education pedagogy.*

Laëtitia THOBOIS-JACOB, Eric CHRISTOFFEL, Pascal MARQUET
L'adhésion des étudiants à la classe inversée : une approche par le style d'apprentissage
Sticéf, vol. 24, numéro 3, 2017, DOI:10.23709/sticéf.24.3.2

Laëtitia THOBOIS-JACOB, Eric CHRISTOFFEL, Pascal MARQUET

1. Introduction

Depuis les travaux de Baker (Baker, 2000) et de Bergmann et Sams (Bergmann et Sams, 2012), la classe inversée suscite un vif intérêt au sein de la communauté éducative car elle semble porteuse d'un potentiel d'innovation et relève d'une « pédagogie universitaire numérique », au cœur de l'actualité universitaire de ces dernières années (Heutte *et al.*, 2010).

Parmi les expérimentations marquantes menées à l'université, le projet Pedagoginnov (Chevalier et Adjedj, 2014) suggère que les étudiants adhèrent très diversement au dispositif de la classe inversée. Certains plus que d'autres font preuve de résistance au changement sans que l'on puisse en expliquer véritablement la cause.

C'est pourquoi, en 2014 et 2015, nous avons eu l'idée d'intégrer à notre expérimentation de classe inversée menée auprès d'une quarantaine d'étudiants de troisième année de licence de Maths-Physique-Chimie de l'Université de Strasbourg, l'identification du style et du mode d'apprentissage des étudiants en nous fondant sur le modèle de Kolb (Kolb, 1984), puis en avons croisé les résultats avec les effets de la classe inversée sur les apprentissages, tels qu'ils ont été perçus par les étudiants eux-mêmes.

2. Etat de l'art

2.1. Fondements et retours d'expérience de classe inversée

A priori la classe inversée est un objet encore un peu incongru dans l'enseignement universitaire où le modèle pédagogique le plus répandu repose sur la transmission des connaissances par le biais du cours magistral (Bertrand, 2014), qui reste la forme de cours la plus prestigieuse du point de vue de l'institution (Albero, 2011). D'une part, la classe inversée s'inscrit dans les pédagogies de l'apprentissage, ou « pédagogies actives », selon lesquelles le savoir est « le produit de l'activité de l'élève » (Altet, 1997). D'autre part, elle relève des dispositifs de formation hybrides, qui articulent « des phases de formation en présentiel et d'autres organisées à distance » (Peraya *et al.*, 2014) et bénéficient depuis peu de travaux de recherche d'envergure, le dernier en date étant la recherche-action du projet européen HySup (Villiot-Leclercq *et al.*, 2014).

La classe inversée ne propose rien de moins qu'un renversement des espace-temps de l'enseignement et de l'apprentissage. L'idée principale est de *déplacer* le contenu des cours et de les faire consulter par les élèves ou les étudiants *avant* la classe ou le cours, sous forme de vidéos, de diaporamas commentés, ou de les remplacer par une toute autre ressource pédagogique consultable à distance (Educause, 2012). Ensuite, les enseignants consacrent *le temps* de classe ou de cours à l'application des contenus pédagogiques par le biais de problèmes complexes à résoudre, par un approfondissement et/ou par la mise en place de travaux de groupe (Strayer, 2012), (Tucker, 2012). Selon (Hamdan *et al.*, 2013), en classe inversée, les contenus enseignés qui sont transmis quittent *l'espace collectif* de la classe pour occuper *l'espace personnel* et individuel à l'aide de différentes technologies. Pour Saragawi (Saragawi, 2013), la classe inversée permet de dispenser *en dehors des cours* les contenus de bas niveau cognitif ce qui permet de travailler *en classe* les activités de haut niveau cognitif, les expressions « haut et bas niveaux » renvoyant à la taxonomie de Bloom. Ainsi, la classe inversée s'inscrit-elle d'emblée dans une logique d'optimisation : celle du temps en face-à-face, dédié aux tâches cognitives les plus ardues nécessitant la présence de l'enseignant et par conséquent celle des interventions de l'enseignant.

Dans un modèle d'enseignement traditionnel, l'enseignant expose les contenus disciplinaires à travers différentes situations d'apprentissage, laisse aux étudiants la responsabilité de l'application des concepts et évalue l'acquisition des connaissances le plus souvent sous la forme de devoirs écrits. Dans le modèle inversé, les étudiants ont la responsabilité d'acquérir les contenus disciplinaires avant de venir en classe, où l'enseignant propose des situations d'apprentissage en vue de l'application des contenus (Jensen *et al.*, 2015). Autrement dit, la principale différence réside dans le changement de rôle de l'enseignant : dans la classe inversée, il s'agirait de faciliter le processus d'application et non plus le processus d'acquisition des connaissances.

L'expression de « classe inversée » au singulier, largement utilisée dans le langage courant, ne doit pas faire oublier qu'elle est loin de constituer un phénomène uniforme. Le principe fondamental correspond à ce que Lebrun nomme le « premier niveau » (Lebrun et Lecoq, 2015) : on inverse les activités d'apprentissage qui avaient lieu traditionnellement en classe et à la maison, selon la formule « *Lectures at home and homework in class* », en faisant le pari que la mise en activité des étudiants lors des séances de cours favorisera l'apprentissage en profondeur des savoirs découverts

préalablement à la maison, à leur rythme. Mais, selon le contexte d'enseignement et le style personnel de l'enseignant, le degré d'inversion peut se situer sur un continuum allant de l'expérimentation ponctuelle limitée à une ou quelques séances étalées dans le semestre, à la « classe renversée » où l'enseignant confie aux étudiants l'élaboration du cours lui-même (Cailliez, 2014). Il est aussi possible de combiner ces deux approches (niveaux 2 et 3 de Lebrun, *ibid.*).

Les enseignants voient souvent en la classe inversée un moyen de « mettre les élèves au travail » durant les séances de cours (Taurisson et Herviou, 2015). Par ailleurs, des travaux relevant de la pédagogie universitaire « en plein développement » (De Ketele, 2010) incitent à penser que la classe inversée permet d'actionner les leviers qui entraînent un apprentissage en profondeur identifiés par Poumay (Poumay, 2014) : (1) améliorer l'alignement pédagogique entre objectifs, méthodes et évaluations au sein du cours, (2) rendre l'étudiant plus actif pendant le cours, (3) augmenter la valeur des activités aux yeux des étudiants en les rapprochant de leur futur vécu professionnel, (4) augmenter le sentiment de maîtrise ou de compétence de l'étudiant, (5) donner à l'étudiant davantage de contrôle sur les tâches qu'on lui propose, d'autonomie dans le pilotage de ses apprentissages, (6) introduire l'usage des TIC dans un cours ou un programme. Quel que soit le degré d'inversion, trois de ces leviers au moins sont sollicités : les étudiants sont mis en activité (2), par conséquent leur sentiment de compétence augmente puisqu'ils peuvent prendre des initiatives, travailler en groupes et s'auto-évaluer (4) et les technologies numériques sont nécessairement intégrées dans le parcours pédagogique (6). En fonction de la qualité de l'ingénierie pédagogique du cours, les leviers (1), (3) et (5) peuvent aussi être actionnés en classe inversée et notamment le (5) dans le cas de la classe renversée. C'est pourquoi la classe inversée est souvent présentée comme un moyen innovant d'améliorer l'apprentissage en profondeur des étudiants, en adoptant une logique de développement des compétences, et un moyen d'intégrer les technologies numériques de manière raisonnée, au service d'une pédagogie centrée sur l'apprenant.

Cependant, la classe inversée ne fait pas l'unanimité dans la communauté scientifique : Bissonnette et Gauthier (Bissonnette et Gauthier, 2012) déplorent l'insuffisance de « données probantes » issues de la recherche en termes de plus-value pour l'apprentissage. Pour Strayer (Strayer, 2012), tout dépend du niveau d'études : une approche inversée

est peu pertinente pour des étudiants de premier cycle universitaire qui n'ont pas encore un intérêt profond pour la matière enseignée.

En termes de réussite académique, il est pour l'instant difficile de mettre en évidence une plus-value de la classe inversée. Les examens, fondés sur une conception classique liant enseignement et connaissances, n'évaluent pas les compétences transversales développées en classe inversée. Pour Lebrun, en classe inversée, « l'évaluation est davantage formative, en cycles courts » (Lebrun, 2015, p. 75), par conséquent, au lieu d'une évaluation « ordinaire » basée sur la restitution de connaissances dans un champ disciplinaire délimité, il faudrait passer à une évaluation des compétences construites par les étudiants (co-évaluation, autoévaluation). Aussi, les études qui comparent les situations de classe inversée et de cours magistral sont souvent biaisées par la multiplicité des variables modifiées d'une situation à l'autre : parfois, en plus de la classe inversée, il y a introduction de méthodes de pédagogie active, ou d'autres supports de cours, d'autres technologies, ou mise en place d'un enseignement par les pairs : il est alors difficile, voire impossible, d'isoler le bénéfice de chacun des éléments et d'attribuer la satisfaction des étudiants uniquement à l'inversion (Jensen *et al.*, 2015). Malgré tout, il est souvent question de retours positifs de la part des étudiants et d'un plus grand engagement de leur part en classe inversée (McLaughlin *et al.*, 2013), (Breivik, 2014), (Galway *et al.*, 2015).

C'est pourquoi le bilan du projet Pedaginnov (Chevalier et Adjedj, 2014), mis en œuvre au sein du dispositif IDEA de l'Université Paris-Est, ayant impliqué huit établissements¹, nous a intrigués : il fait état d'un degré d'adhésion à la classe inversée très disparate selon les étudiants ; par « adhésion » nous entendons le sens figuratif, à savoir le fait de donner son accord à quelque chose. Ce manque d'adhésion a amené deux difficultés, identifiées par les auteurs. La première est la résistance des étudiants au changement : par rapport au cours magistral, situation d'apprentissage bien connue, il s'agit d'adopter et de développer des comportements et habiletés différents. La seconde difficulté est l'apparition d'un effet

¹ Les huit établissements membres de l'Université Paris-Est participant au projet sont : l'Upec (Université Paris -Est-Créteil-Val de Marne), l'Upem (Université Paris-Est Marne-la-Vallée), l'ENPC (École des Ponts ParisTech), l'École des ingénieurs de la Ville de Paris, l'École spéciale des travaux publics, du bâtiment et de l'industrie, l'ESIEE Paris, l'École nationale supérieure d'architecture de la ville et des territoires à Marne-la-Vallée et l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

indésirable : certains étudiants pointent qu'ils ont l'impression de ne rien avoir appris d'autre que ce qu'ils le savaient déjà.

En accord avec (Paivandi, 2015, p. 187), nous postulons que « pour que les étudiants puissent développer leurs connaissances, leur autonomie intellectuelle et s'approprier des environnements universitaires, il faut une adhésion effective aux démarches pédagogiques conçues par l'enseignant ». Il nous a donc semblé judicieux d'accompagner notre expérimentation de classe inversée non seulement d'une démarche explicative de présentation du dispositif et des objectifs visés, mais aussi d'une démarche réflexive, invitant les étudiants à s'interroger sur leur propre manière d'apprendre. Dans cette perspective, le modèle de Kolb (Kolb, 1984) qui définit un cycle d'apprentissage expérientiel, des modes d'apprentissage dominants et des styles individuels nous a paru approprié. Nous avons ensuite confronté ces styles et ces modes à des critères d'adhésion que nous avons élaborés à partir d'indices de valeur ajoutée caractérisant un « bon dispositif hybride », déjà éprouvés par d'autres travaux de recherche (Docq *et al.*, 2010), (Lebrun, 2011).

2.2. Styles d'apprentissage

Il est établi que l'emploi de supports et d'activités identiques ne produit pas automatiquement les mêmes résultats d'un étudiant à l'autre, selon par exemple son rythme d'apprentissage et sa motivation (Poteaux et Berthiaume, 2013).

Les « styles d'apprentissage » supposent l'existence chez l'individu d'une « prédisposition » ou « orientation » qui se manifeste dans son comportement en situation d'apprendre (Chevrier *et al.*, 2000). Diverses typologies de styles d'apprentissage individuels ont été définies (Chartier, 2003) sans que le concept de « style d'apprentissage » ne soit totalement stabilisé : les constructivistes estiment que le style d'apprentissage, se fondant sur l'expérience, est susceptible d'évoluer au gré des situations d'apprentissage que l'individu rencontre ; au contraire, en psychologie différentielle, il est considéré relativement stable (Chartier, *op-cit*). Parmi les typologies existantes, le modèle de Kolb a la particularité de proposer un cycle d'apprentissage valable pour tous, constitué de quatre étapes privilégiant chacune un mode d'apprentissage particulier, qui eux-mêmes donnent lieu à quatre styles d'apprentissage individuels. Les étapes d'apprentissage du cycle de Kolb constituent une sorte de passage obligé qu'emprunte toute connaissance en train de se former : le processus du cycle de Kolb est d'abord initié par (I) l'expérience concrète (EC), qui

fournit une base à (2) l'observation réfléchie (OR), qui est ensuite assimilée et déclinée en (3) conceptualisations abstraites (CA) qui à leur tour demandent à être (4) expérimentées activement (EA). Selon Chartier (Chartier, 2003, p. 16), « pour Kolb, tout apprenant se caractérise par la préférence qu'il donne à l'une de ces quatre étapes », autrement dit, chaque personne aurait une manière préférentielle d'apprendre, aussi appelée « mode d'apprentissage » dominant.

Considérant que les individus ne peuvent se définir selon un seul mode, Kolb a imaginé des combinaisons regroupant les modes deux à deux. Ce faisant, il a dégagé quatre styles d'apprentissage : les *accommodateurs* (EC-EA), les *assimilateurs* (CA-OR), les *convergers* (CA-EA) et les *divergents* (EC-OR).

- les *accommodateurs* (EC-EA) sont des expérimentateurs attirés par les défis, les nouvelles expériences et l'achèvement de projets. Ils sont très performants dans des rôles d'action et d'initiative et préfèrent travailler en équipe. Ils se fixent des objectifs et essayent différentes approches pour accomplir leur mission.
- les *assimilateurs* («CA-OR) privilégient la logique et la concision et sont à l'aise avec les concepts et les théories. Ils préfèrent des explications claires plutôt que des opportunités de mise en pratique. Ils excellent à comprendre de grandes quantités d'information et à les synthétiser.
- les *convergers* (CA-EA) utilisent leurs connaissances pour résoudre des problèmes concrets et préfèrent les tâches techniques. Ils aiment faire des simulations et travailler à l'application concrète de modèles.
- les *divergents* (EC-OR) sont capables d'appréhender les éléments de savoir sous différentes perspectives et recourent à leur imagination pour résoudre des problèmes. Kolb les a nommés « Divergents » car ces personnes atteignent de meilleurs résultats dans les travaux présentant de la nouveauté, qui nécessitent de la créativité et de la génération d'idées comme le brainstorming.

La classe inversée propose une configuration qui se rapproche facilement du modèle de Kolb : sa nature hybride est propice à la mise en œuvre des quatre étapes du cycle de Kolb. D'une part, à distance, les

activités d'apprentissage visent principalement l'acquisition des connaissances : elles relèvent potentiellement de l'expérience concrète, de l'observation réfléchie et/ou de la conceptualisation abstraite, suivant le type de ressources pédagogiques mises à disposition et leur contenu. D'autre part, en présentiel, il s'agit d'appliquer les connaissances découvertes au préalable : les activités s'inscrivent donc dans l'expérimentation active, mais peuvent revenir à l'observation et à la conceptualisation dans un va-et-vient continu entre « la théorie et la pratique ». Cette proximité entre classe inversée et modèle de Kolb a également été identifiée par Lebrun (Lebrun, 2016, p. 33) : les contextes d'apprentissage rassemblant nécessairement des apprenants de styles différents, la classe inversée serait un moyen de faire de la pédagogie différenciée puisqu'elle met en œuvre tour à tour chaque étape du cycle d'apprentissage. Ainsi tous les apprenants y trouveraient leur compte à un moment ou à un autre du cycle.

3. Problématique et hypothèses

Notre intention est de mieux comprendre le phénomène d'adhésion ou de non adhésion des étudiants à la classe inversée, en l'approchant par les styles et les modes d'apprentissage. Comme nous l'avons vu, le modèle de Kolb s'articule autour de quatre styles, qui sont des « orientations », susceptibles de changer pour un même apprenant si le contexte d'apprentissage l'y incite. Par conséquent, au-delà des styles d'apprentissage eux-mêmes, il nous semble intéressant d'observer si la classe inversée favorise certaines manières d'apprendre, ou modes d'apprentissage, en fonction des étapes du cycle mis en œuvre (CA, EC, OR, EA)².

Notre première hypothèse est que des différences de perception de la classe inversée apparaîtront selon les styles d'apprentissage des étudiants. Les *accommodateurs* devraient apprécier la classe inversée, car le déplacement de la partie transmissive en amont du cours permet de consacrer plus de temps du cours lui-même à la réalisation de projets en équipe. Les *assimilateurs*, qui privilégient la conceptualisation des notions, devraient se déclarer satisfaits du vidéo-cours, l'essentiel étant que la partie transmissive soit maintenue. En revanche les *convergers*

² EC (expérience concrète) ; OR (observation réfléchie) ; CA (conceptualisation abstraite) ; EA (expérimentation active).

pourraient être ceux qui apprécient le moins la classe inversée: leur préférence va aux applications concrètes et non à l'exposition de notions théoriques. Quant aux *divergents*, ils devraient apprécier la classe inversée pour sa nouveauté, les interactions sociales accrues et la créativité qu'elle suscite davantage qu'un cours classique.

Notre deuxième hypothèse concerne les manières d'apprendre: nous supposons que les étudiants apprenant le mieux par « conceptualisation abstraite » (CA) ne devraient pas être sensibles à l'usage du vidéo-cours en classe inversée, car celui-ci ne diffère pas tellement d'un cours transmissif en présentiel si ce n'est de permettre une plus grande flexibilité organisationnelle. En revanche, les étudiants apprenant le mieux par « expérimentation active » (EA) lui donneraient les scores les plus élevés, car la classe inversée favorise la mise en activité et la réalisation de projets.

4. Contexte et méthodologie de l'observation

4.1. Intentions et mise en œuvre de la classe inversée

Notre expérimentation est intervenue dans un cours d'Électronique analogique, en troisième année d'une licence de Maths-Physique-Chimie à l'Université de Strasbourg. Ce cours s'articule autour de trois thèmes principaux: les diodes, les transistors et les amplificateurs opérationnels. Les séances de classe inversée ont été placées au début des deuxième et troisième thèmes.

Avec la classe inversée, la mise à distance de la partie transmissive, expositive, des notions théoriques a permis de consacrer quasiment l'intégralité du temps aux exercices et d'en modifier l'approche: les étudiants sont confrontés à une question et un schéma par exercice sans recevoir d'indice de la part de l'enseignant, qui passe dans les groupes, questionne et le cas échéant valide la démarche et les résultats. Il revient donc aux étudiants répartis en îlots, par équipe de quatre ou librement constituée, de mobiliser les connaissances adéquates pour utiliser au mieux le dispositif dans un circuit plus complexe et d'en imaginer des usages nouveaux. En deux heures, les étudiants réalisent quatre à cinq exercices, soit autant qu'auparavant, mais le fait qu'ils aient le temps de chercher la solution par eux-mêmes permet le « déclic » de la compréhension: le but n'est donc plus l'application de formules, mais ce « déclic » qui révèle que l'étudiant a compris et qu'il ne se contente plus d'apprendre la démarche par cœur, ce qui le rend capable de transférer ses connaissances à des situations nouvelles. En résumé, alors que le TD

classique conduisait les étudiants à admettre les définitions, le passage à la classe inversée ambitionne que les étudiants deviennent capables de les comprendre et d'en faire usage de manière autonome.

En amont de la séance, les étudiants étaient invités à consulter via Moodle des vidéo-cours³ ainsi que les notes de cours, accessibles une semaine avant la séance de TD. Cinq à six vidéos de cours présentent les définitions et les concepts de base, qu'il faut connaître avant d'utiliser le dispositif: ces vidéo-cours répondent par exemple à des questions de type « *qu'est-ce qu'un transistor? comment fonctionne-t-il?* », en dehors de tout contexte d'utilisation. C'est principalement la phase « conceptualisation abstraite » qui est sollicitée à ce moment-là et, dans une moindre mesure, la phase « observation réfléchie », notamment lors du petit QCM d'autoévaluation qui induit un mécanisme de mémorisation des définitions: l'étudiant teste et observe sa propre rétention des notions, sans toutefois entrer véritablement dans une « expérimentation active », car il n'y a pas encore de contexte d'application. La durée totale de ce travail personnel préparant la séance est estimée à une heure environ.

Pendant le cours (un TD de deux heures), une première étape rappelle brièvement les notions présentées dans les vidéos mais sans en reproduire les démonstrations. Puis arrivent les exercices qui présentent des applications concrètes des notions théoriques pour répondre à des questions mettant en œuvre une fonctionnalité (par exemple, comment insérer un transistor dans un circuit pour créer une alarme?). La séance mobilise ainsi principalement la phase « expérimentation active » puisque la notion théorique (*le transistor et son fonctionnement*) s'inscrit dans un montage plus complexe ayant un intérêt dans le contexte de la vie quotidienne (*le déclenchement d'un signal d'alarme*) et nourrit finalement l'« expérience concrète ».

4.2. Protocole d'observation

Pour chacune des promotions 2014 et 2015, l'observation s'est déroulée en deux temps. En début de semestre, les étudiants ont effectué le test de positionnement de Kolb pour déterminer leur style et leur mode d'apprentissage dominant. En fin de semestre, le degré d'adhésion des étudiants a été estimé au moyen d'un questionnaire (tableaux 1 et 2), déposé sur Moodle pendant quatre semaines, composé de cinq items de

³ Le processus de réalisation de ces vidéo-cours a été décrit dans (Trestini *et al.*, 2010).

positionnement sur une échelle de Likert à 6 degrés d'accord, de 0 « pas du tout d'accord » à 5 « tout à fait d'accord ». Les items ont été inspirés par des indicateurs de la qualité d'un dispositif de formation hybride (Docq *et al.*, 2010) : ils portent sur les interactions (items A et C), l'information (item B), la motivation (item D) et l'activité (item E). Ensuite, les étudiants pouvaient rédiger ou non un commentaire libre à propos de leur expérience de classe inversée. En complément, en 2015, un petit sondage de satisfaction a été introduit directement « à chaud » après les séances de classe inversée : la participation à ce sondage était laissée à la discrétion des étudiants.

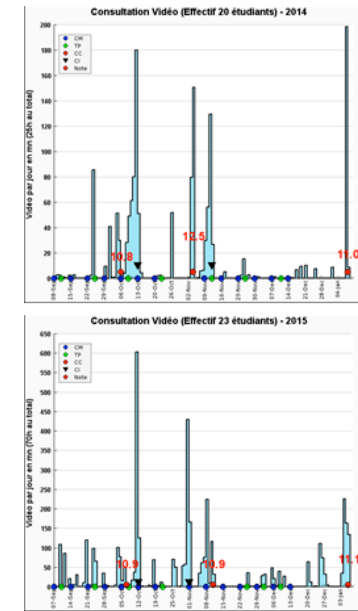
Pour répondre à notre première hypothèse, une première étape a consisté à relever les scores par styles d'apprentissage et par item (tableau 1). La deuxième hypothèse fait l'objet de la deuxième étape, à savoir l'analyse des résultats sous l'angle des manières d'apprendre, ou « modes d'apprentissage » (tableau 2). Enfin, la troisième étape complète la précédente par les *verbatim* et par les réponses des étudiants de la promotion 2015 au sondage « à chaud », consécutif aux séances de classe inversée.

Nous avons également examiné l'activité globale de consultation des vidéo-cours par les étudiants pour nous assurer qu'ils avaient effectivement été soumis aux stimuli « vidéo » et ainsi limiter les biais d'analyse (figures 1a et 1b).

5. Résultats

5.1. Etape 1 : Résultat pour les styles d'apprentissage dans les deux dispositifs pédagogiques

Le questionnaire a été complété par tous les étudiants (n total = 42, dont 19 pour la promotion 2014 et 23 pour la promotion 2015) et 10 *verbatim* ont été recueillis. En 2015, 11 des 23 étudiants ont participé au petit sondage « à chaud » consécutif aux séances de classe inversée.



Figures 1a et 1b • Consultation des vidéo-cours par les étudiants

Nous observons d'abord que les étudiants ont effectivement consulté les vidéo-cours avant les séances de classe inversée : les pics de consultation correspondent aux jours précédant les deux séances de classe inversée (figures 1a et 1b, CI, triangles noirs) et les trois évaluations (note, points rouges).

Tendances globales

D'une manière générale, tous les étudiants apprécient le soutien qu'apporte le vidéo-cours à leur apprentissage en classe inversée (tableau 1), notamment le fait qu'il leur permette de bien se préparer en amont de la séance en présentiel aux interactions qu'ils auront avec l'enseignant (item A : 3,4/5) et aux activités qu'ils réaliseront en présentiel (item B : 3,6/5). Ils sont aussi nombreux à considérer que le vidéo-cours apporte une aide à leur organisation personnelle (item E : 3,5/5). En revanche, les étudiants accordent des scores peu élevés aux interactions entre pairs à distance (item C : 2,7/5) et établissent peu de lien entre la classe inversée et l'accroissement de leur motivation (item D : 2,8/5).

Tendances par styles d'apprentissage

Les étudiants *accommodateurs* sont ceux qui attribuent les scores les plus élevés à la classe inversée : dans le détail, ils apprécient surtout l'opportunité d'interactions avec l'enseignant, l'aide à l'organisation personnelle (item A et E : 4,4/5) et au travail de groupe (item B : 4/5). Cependant ils n'établissent que plus modérément un lien entre classe inversée et augmentation de leur motivation (item D : 3,6/5) et entre classe inversée et augmentation des interactions entre pairs (item C : 3,2/5).

Tableau 1 - Moyennes des scores par style d'apprentissage

	Cours en classe inversée	Accom.	Assim.	Conv.	Div.	Tous
A	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me permet de préparer des items que je poserai à l'enseignant (classe inversée).	4,4	3,0	3,0	3,1	3,4
B	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me prépare aux travaux de groupe (classe inversée).	4,0	3,3	3,3	3,6	3,6
C	Après avoir consulté un vidéo-cours, il m'est arrivé de discuter de notions de cours avec d'autres étudiants (classe inversée).	3,2	2,7	2,2	2,6	2,7
D	Le vidéo-cours, donné avant le cours, accroît ma motivation (classe inversée).	3,6	2,7	2,3	2,4	2,8
E	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me permet de mieux m'organiser (classe inversée).	4,4	3,4	2,8	3,6	3,5

Les étudiants *assimilateurs* apprécient surtout le critère de l'organisation personnelle (item E : 3,4/5). Les étudiants *convergen*t dans la globalité sont

moins favorables au vidéo-cours en classe inversée que les autres étudiants : si on observe une différence entre les étudiants des promotions 2014 et 2015 (figure 2), les scores des *convergen*t sont globalement inférieurs, bien que la classe inversée leur donne davantage l'occasion de se livrer à des applications concrètes des notions théoriques lors des séances en présentiel. Enfin, les étudiants *divergen*t, censés apprécier la nouveauté et la créativité, donnent les scores les plus élevés aux aspects organisationnels facilités par la classe inversée, tant sur le plan personnel que sur le plan du travail de groupe (respectivement item B et item E : 3,6/5).

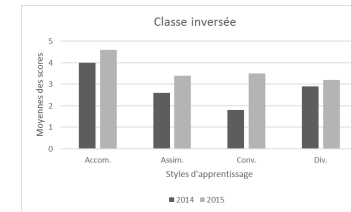


Figure2 - Moyennes des scores par styles d'apprentissage (cumul des items A, B, C, D, E)

Au terme de cette première étape, nous voyons bien des différences se dessiner selon les styles d'apprentissage en accord avec nos hypothèses, notamment entre les scores globaux des *accommodateurs* et des *convergen*t. Mais ce ne sont que des tendances, l'analyse de la variance ne permet pas de constater d'écart significatif entre les styles d'apprentissage :

$$(F_{\text{classe-inv}}(3,38) = 1,204 ; P = .321 ; \text{ns}).$$

5.2. Etape 2 : tendances globales par manière d'apprendre (mode d'apprentissage dominant)

Notre deuxième étape consiste à reprendre les résultats en isolant les modes dominants d'apprentissage : l'expérience immédiate ou concrète (EC), l'observation et la réflexion (OR), la conceptualisation abstraite (CA) et l'expérimentation active (EA). Au sein de notre échantillon de 42 étudiants, le mode « conceptualisation abstraite » est le plus représenté,

avec 17 étudiants (figure 3). C'est précisément ce mode d'apprentissage qui serait favorisé par les vidéo-cours tels qu'ils ont été proposés par l'enseignant.

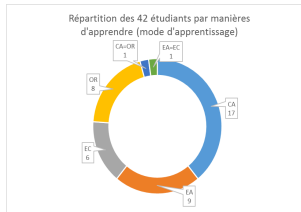


Figure 3 - Répartition des modes d'apprentissage (manières d'apprendre)

En classant nos résultats par manière d'apprendre dominante (tableau 3), nous constatons que, selon les groupes, il y a une différence significative d'adhésion au vidéo-cours en classe inversée.

Paradoxalement, alors que le vidéo-cours faisait essentiellement appel à l'étape de « conceptualisation abstraite » du cycle d'apprentissage, ce sont précisément les étudiants ayant un mode d'apprentissage dominant en CA qui attribuent les scores les plus bas aux items, les écarts étant significatifs avec les étudiants EA et OR : ($F_{\text{classe-inv}}(3,38) = 3,131$; $P = .037$).

Tableau 2 - Moyennes par manières d'apprendre et par item

n°	Cours en classe inversée	CA	EA	EC	OR	Tous
A	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me permet de préparer des questions que je poserai à l'enseignant (classe inversée).	2,7	4,2	3,1	3,3	3,3
B	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me prépare aux travaux de groupe (classe inversée).	2,9	4,2	3,6	3,8	3,6
C	Après avoir consulté un vidéo-cours, il m'est arrivé de discuter de notions de cours avec d'autres étudiants (classe inversée).	2,3	3,1	2,3	2,9	2,6
D	Le vidéo-cours, donné avant le cours, accroît ma motivation (classe inversée).	2,2	3,5	2,0	3,0	2,7
E	Le vidéo-cours, donné avant le cours, me permet de mieux m'organiser (classe inversée).	2,9	4,1	3,9	3,4	3,6

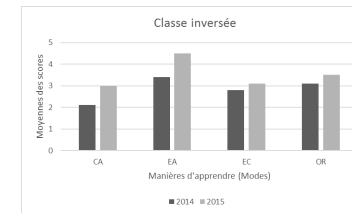


Figure 4 - Moyennes des scores par modes d'apprentissage (cumul des items A, B, C, D, E)

Les scores des étudiants apprenant par « expérimentation active » (EA) sont en revanche les plus élevés (figure 4) : l'impression dominante est favorable au vidéo-cours dont les étudiants ont reconnu l'utilité pour se préparer aux séances présentiels. Toutefois, c'est seulement avec les scores des étudiants CA que ceux des EA diffèrent significativement.

Pour mieux comprendre ce résultat, un petit sondage complémentaire, introduit en 2015, nous a permis de collecter les réponses de 14 étudiants sur les 23, dont celles de 8 CA, 2 OR, 2 EA et 2 EC. Ce sondage posait deux questions aux étudiants : (1) Avez-vous regardé le vidéo-cours et (2) L'avez-vous trouvé utile ? Les 8 étudiants CA ont tous consulté les vidéo-cours précédant les séances de classe inversée (question 1) mais seulement 5 d'entre eux estiment que le vidéo-cours leur a été utile

(question 2). En revanche, les 2 étudiants EA, ainsi que les 2 OR et les 2 EC, ont tous répondu positivement aux deux questions.

5.3. Étape 3 : commentaires libres des étudiants, classés par mode d'apprentissage dominant

En fin de questionnaire, les étudiants pouvaient rédiger ou non un commentaire libre à propos de leur expérience de classe inversée. En 2015, nous avons recueilli les réponses de 10 étudiants sur les 23 étudiants de cette promotion. Tous les modes d'apprentissage sont représentés (3 CA, 3 OR, 2 EA et 2 EC) dans des proportions toutefois non représentatives de l'ensemble de cette promotion (10 CA, 5 OR, 4 EA et 4 EC) : en comparaison aux autres modes, les représentants du mode CA ont moins souvent participé. Un tableau récapitulatif des commentaires avec la mention du mode d'apprentissage dominant permet d'avoir un aperçu général de leurs réponses (tableau 3).

Tableau 3 - Récapitulatif des thématiques des commentaires par mode d'apprentissage

Thématiques des 10 commentaires émis par les étudiants	Modes			
	CA	EA	OR	EC
Amélioration de l'apprentissage en classe inversée	1	1	1	2
Nouveauté du dispositif par rapport aux cours magistraux			1	
Manque de travail de la part de tous les étudiants pour les activités à distance	1	1		
Manque d'interaction avec l'enseignant dû au vidéo-cours	1			
Manque de temps pour réaliser les activités en présentiel			1	

Parmi ces 10 étudiants, 3 CA, qui privilégient la conceptualisation abstraite pour apprendre, c'est-à-dire « ceux dont l'apprentissage est fondé sur la réflexion » (Lebrun et Lecoq, 2015, p. 82), ont rédigé un commentaire plus détaillé à propos de leur expérience de la classe inversée. L'un d'eux admet que l'« accès aux cours avant la séance [me] permet de prendre le temps nécessaire pour sa compréhension », mais les deux autres pointent des dysfonctionnements. Pour l'un, tous les étudiants ne jouent pas le jeu, ce qui se traduit par un sentiment de moindre efficacité : « la classe inversée marche très bien si tous les étudiants regardent les vidéos cours avant de venir en TD. Ce n'est pas le cas et on perd du temps à expliquer à

tout le monde. C'est un travail qui devrait être fait avant. On fait donc moins d'exercices en classe inversée ». Pour l'autre, le vidéo-cours entraîne une modification du rapport à l'enseignant et au savoir : « une chose me dérange par rapport à un enseignement traditionnel : nous ne regardons plus le professeur d'université mais un écran où l'on voit un cours qui se développe. Je suis féru de nouvelles technologies [qui] peuvent améliorer notre quotidien. Néanmoins je trouve qu'il manque une interaction avec l'enseignant ». Ainsi, l'utilité du vidéo-cours est reconnue mais son articulation avec l'ensemble du dispositif est discutée : d'une part émerge une frustration de ne pas pouvoir faire autant d'exercices que souhaité en raison du rattrapage de ceux qui n'ont pas fait le travail. D'autre part, il nous est rappelé que l'acte d'enseignement est éminemment social : un besoin d'interaction avec l'enseignant se fait sentir dans la phase d'acquisition des connaissances et pas seulement dans la phase d'application. Pour cet étudiant, ce n'est pas la même chose de suivre l'explication de notions de cours en présentiel et à distance par l'intermédiaire d'un vidéo-cours. En résumé, bien que les vidéo-cours mis en place dans notre expérimentation correspondent à la manière d'apprendre par « conceptualisation abstraite » de ces étudiants CA, ils craignent de perdre en quantité, en termes d'activités d'apprentissage et en qualité, en termes de relation pédagogique dans le dispositif de classe inversée.

Les deux étudiants EA, qui privilégient l'expérimentation active sont tout aussi partagés. L'un souligne que « le système de la classe inversée est très bénéfique et utile ; le fait de travailler en groupe, pour ma part, me permet de mieux apprendre les cours ». L'autre pointe que « les vidéo-cours/classe inversée et les TD sont parfois un peu redondants... Il serait intéressant de trouver un équilibre [cours] classique/[classe]inversée... le but étant de ne pas désintéresser les élèves ayant bien préparé et de forcer les autres à préparer un minimum ». En résumé, si l'utilité du vidéo-cours est reconnue, la reprise des notions en début de séance est perçue comme une inutile répétition.

Ce constat nuance les résultats du questionnaire (Tableau 2) : un net écart apparaissait entre les scores des étudiants CA, apparemment peu enthousiastes concernant l'usage du vidéo-cours et ceux des étudiants EA très favorables au vidéo-cours. Les quelques verbatim des étudiants CA et EA ont cependant un point commun : ils considèrent que l'articulation du vidéo-cours avec les séances présentielles est déterminante. Les étudiants qui consultent assidûment les vidéo-cours attendent que l'enseignant les sollicite davantage au lieu de consacrer trop de temps à rattraper ceux qui ne se seraient pas investis suffisamment à distance pour

préparer le cours. Ainsi, malgré leurs différences d'appréciation générale (Tableau 2), ces étudiants CA et EA perçoivent la classe inversée comme un ralentisseur potentiel de leur progression personnelle si le cours débute par un temps de remédiation visant à raccrocher les étudiants qui ne jouent pas le jeu.

Concernant les étudiants OR, 3 des 5 étudiants de la promotion ont rédigé un verbatim, dont deux sont positifs. Le premier souligne la nouveauté du dispositif « *rafraîchissant par rapport à d'autres cours* » ; le second suggère de « *faire plus souvent des séances de classe inversée... J'ai apprécié travailler en groupe, réfléchir et me poser des questions à propos d'un sujet et ne pas simplement recopier sans forcément comprendre les réponses du professeur. Je retiens mieux de mes propres erreurs.* ». Ces étudiants sont tout à fait en phase avec les intentions de l'enseignant. Néanmoins, le troisième étudiant propose de « *laisser un peu plus de place pour que les étudiants essayent de résoudre les exercices en TD* ». Là aussi, le fait de ne pas faire une synthèse du contenu des vidéo-cours en début de séance permettrait d'accorder plus de temps aux activités d'apprentissage pendant la classe.

Enfin sur les 4 étudiants EC qui privilégient l'expérience concrète, 2 ont laissé un commentaire en fin de semestre : l'un estime que « *[Le fait que les vidéos montrent un cours qui s'écrit] permet de facilement mettre [les cours] à l'écrit une fois que l'on a appris le contenu des vidéos et du cours. L'apprentissage est donc facilité* ». L'autre valorise le soutien à la mémorisation du cours que joue la vidéo en amont d'une classe inversée, surtout si elle est disponible bien en amont du cours : « *La classe inversée me permettait de me "remettre dans le bain" avant le cours en présentiel. Globalement, bien que ce soit plus chronophage, j'ai retenu plus de choses lors des cours en classe inversée. À mon sens, l'idéal serait de faire plus de cours type classe inversée avec des vidéos immédiatement disponibles (pas toujours évident de s'organiser lorsque l'on se rend compte de la nécessité de visionner les vidéos un samedi pour le cours du lundi suivant)* ».

Finalement, quel que soit le mode d'apprentissage des étudiants, nous constatons que les retours sont globalement favorables à l'usage des vidéo-cours en classe inversée, aussi bien comme soutien à l'apprentissage « de surface » c'est-à-dire la mémorisation à court terme des notions, mais aussi à l'apprentissage « en profondeur » qui fait appel à la compréhension et à la capacité de mettre en œuvre en classe les notions théoriques présentées dans les vidéo-cours. Mais la question de l'articulation du vidéo-cours à la séance de cours en présentiel est posée : il apparaît que la

phase de rappel des notions principales en début de cours est perçue comme une répétition du vidéo-cours et par conséquent vécue comme une perte de temps et qu'elle génère de surcroît un sentiment d'injustice de la part des étudiants qui ont bien préparé le cours en amont. Ce constat questionne la qualité des interactions entre les étudiants, tout comme le lien entre classe inversée et motivation, ces deux items ayant obtenu les scores les plus bas tous modes d'apprentissage confondus (Tableau 2, items C et D).

6. Discussion

Si notre travail nous a permis de mettre en perspective un lien entre vidéo-cours, classe inversée et manière d'apprendre, nous sommes bien conscients de ses limites, parmi lesquelles le petit effectif d'étudiants, l'observation sur un temps court et aussi la particularité du dispositif lui-même qui présente une forme de classe inversée parmi d'autres.

Au-delà des styles d'apprentissage, l'entrée par les manières d'apprendre semble indiquer que ce sont les étudiants apprenant de préférence par « expérimentation active » qui adhèrent le plus à la classe inversée. Les réactions des étudiants sont cependant plus nuancées : nous avons vu que les étudiants ont perçu positivement le vidéo-cours en classe inversée comme un soutien à la mémorisation de contenus et à leur organisation personnelle, surtout en raison de la flexibilité que l'enregistrement vidéo des cours permet : ils peuvent les visionner autant que de besoin. Aussi, beaucoup ont vu dans la classe inversée un moyen de travailler autrement, en ayant la possibilité d'aborder différemment les exercices : il ne s'agit plus d'en apprendre les solutions mais de comprendre véritablement en quoi les connaissances peuvent être sollicitées pour répondre à tous types de situations avec pertinence.

Nous avons vu également que les étudiants n'établissent pas un lien fort entre l'inversion de la classe et l'augmentation de leur motivation à apprendre. Dans cette perspective, nous pouvons d'abord supposer qu'en consacrant le vidéo-cours à autre chose qu'à la consultation de savoirs constitués, il serait possible de soutenir la motivation des étudiants : il serait envisageable d'adopter une démarche inductive qui demanderait aux étudiants de construire leurs connaissances de manière collaborative à partir de consignes sur un thème donné, de manière à proposer un dispositif de classe inversée plus ouvert, « centré sur l'apprenant » (Deschryver et Lebrun, 2014) et susceptible de développer la curiosité, le désir de savoir des étudiants. Par ailleurs, le cours de physique APSO de

Mazur peut être une source d'inspiration (Mazur, 2009), (Dumont et Mazur, 2016) : ce cours ne contient aucune vidéo, les activités à distance consistent essentiellement en des annotations du livre de physique par les étudiants. Celles-ci sont certes facilitées par le développement d'un outil d'annotation en ligne propre à Harvard, mais l'idée intéressante est que c'est une activité difficile que les étudiants ont à résoudre en groupe, ils n'ont d'autre choix que de collaborer pour résoudre ensemble le problème qui leur est posé ou pour formuler les questions auxquelles ils ne parviennent pas à trouver une solution. Ce type d'activité présente donc deux avantages. Sa difficulté constitue un défi pour les étudiants et donne de la valeur à l'activité, or il est établi que ce sont les activités exigeantes qui soutiennent la motivation des étudiants estimant avoir un bon niveau de compétence dans un domaine donné (Viau, 1997, p. 141). L'autre avantage est qu'il favorise les interactions : c'est en essayant de résoudre un problème ensemble et en étant incités à s'entraider que les étudiants vont apprendre à travailler en groupe et valoriser ce que chaque membre du groupe peut apporter. Au lieu de laisser les étudiants gérer leur relation (Bédard et Raucent, 2015), l'explicitation de l'objectif « apprendre à travailler en groupe » pourrait rendre les étudiants plus attentifs à la nécessité de travailler de manière plus collaborative avec leurs pairs.

Dans un autre domaine, la classe renversée (Cailliez, 2014) ne propose pas autre chose : en demandant aux étudiants d'adopter la posture de l'enseignant, ceux-ci ont pour objectif la co-construction du cours à partir de diverses ressources (dont le livre et le web) et celle des modalités d'évaluation. L'engagement cognitif dans les activités d'apprentissage est par conséquent très élevé : il revient aux étudiants de s'entraider pour construire les chapitres de cours qui leur seront nécessaires pour réussir l'examen et pour construire les sujets d'évaluations que l'enseignant devra effectuer. Ce point est confirmé par les récents travaux qui ont cherché à établir une typologie des classes inversées (Lebrun *et al.*, 2017) : en ce qui concerne la motivation, on constate que la simple délocalisation des connaissances à distance est moins intéressante qu'une démarche de découverte voire de construction de ces connaissances par les élèves eux-mêmes.

Une autre piste susceptible de développer la motivation des étudiants serait d'accorder plus d'attention aux interactions enseignant-étudiants : il n'est pas certain que le suivi d'un cours à distance soit perçu de la même manière par l'étudiant qu'un cours en présentiel. Comme l'ont montré les

travaux portant sur les dispositifs hybrides, dont relève la classe inversée, une réflexion sur la « médiation des savoirs » (Charlier *et al.*, 2006) est nécessaire afin de prendre en compte l'effet du dispositif sur les processus cognitifs et relationnels de la communication. En résumé, non seulement la classe inversée nécessite un accompagnement soutenu de la part de l'enseignant dans la partie d'appropriation des connaissances mais aussi dans la phase d'acquisition, car elle constitue pour de nombreux étudiants « un choc culturel », selon Talbert (2012) cité par (Nizet et Meyer, 2016). Ceci implique un questionnement des enseignants quant au développement de leur pratique professionnelle en termes de conception de dispositifs d'apprentissage et, par conséquent, la nécessité d'un accompagnement en la matière à destination des enseignants.

Plus généralement, la phase à distance de la classe inversée pose la question de la représentation qu'ont les enseignants de l'autonomie des étudiants : le passage à la classe inversée nécessite sans doute une « acculturation » progressive des étudiants (Coulon, 2005), c'est-à-dire un soutien au développement de l'autonomie. Comme le fait remarquer Paivandi (Paivandi, 2015, p. 115) « l'autonomie ne peut se développer qu'au cours d'un processus formatif de maturation ». Il convient également de s'interroger sur le type d'autonomie qui est visé par l'enseignant et comment il compte accompagner l'apprentissage de celle-ci.

En conclusion, au-delà des observations des différents modes d'apprentissage, notre observation confirme que la conception des ressources à distance ne doit pas absorber toute l'énergie que l'enseignant consacre à l'inversion du contenu de son enseignement. En amont, il s'agit de mettre en perspective les objectifs et les finalités visées par le cours et les ressources et activités qui seront proposées aux étudiants. En aval, l'articulation des activités réalisées à distance et celles effectuées en présence est déterminante. Une planification rigoureuse des activités qui évite une redite de ce qui a été vu ou entrepris à distance est essentielle, mais ces activités doivent être rigoureusement définies pour que les étudiants leur accordent de la valeur : d'une part, elles doivent être engageantes sur le plan cognitif, d'autre part elles devraient être perçues comme pertinentes au-delà de la simple restitution des connaissances et de la réussite d'un examen. Autrement dit, si la question de la constitution des ressources numériques et celle de l'utilisation des outils a pu paraître centrale dans les premiers temps de la classe inversée, elle n'en reste pas moins un dispositif pédagogique à part entière, pour lequel une

solide connaissance des processus de la motivation à apprendre est indispensable.

REFERENCES

Albero, B. (2011). Le couplage entre pédagogie et technologies à l'université : cultures d'action et paradigmes de recherche. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, Conférence des recteurs et principaux des universités du Québec [CREPUQ], 2011, Journées scientifiques « Pédagogie Universitaire Numérique », 2(1), 11-21.

Altet, M. (1997). *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris : Presses Universitaires de France.

Baker, J. W. (2000). The « Classroom Flip » : Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. *Communication Faculty Publications*, 15, Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning (p. 9-17).

Bédard, D. et Raucent, B. (2015). Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur : pédagogies actives en présentiel et à distance. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 31(1).

Bergmann, J. et Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, OR : International Society for Technology in Education.

Bertrand, C. (2014). Soutenir la transformation pédagogique. *Rapport à la demande de Madame Simone BONNAFOUS Directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle*. DGESIP, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2012). Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ? *Revue scientifique internationale en éducation*, 20(1), 32-40. <https://doi.org/10.18162/rp.2012.173>

Breivik, J. (2014). Student voices. Exploring flipped learning from the students perspective. Dans *Proceedings of The Open and Flexible Higher Education Conference, New technologies and the future of Teaching and Learning, Krakow, Pologne* (p. 86-94).

Cailliez, J.-C. (2014, novembre 15). Des tableaux qui tournent dans une « classe renversée ». En ligne à l'adresse <http://blog.educpros.fr/jean-charles-cailliez/2014/11/15/des-tableaux-qui-tournent-dans-une-classe-renversee-quand-les-levres-font-le-cours-a-leur-professeur/>

Charlier, B., Deschryver, N. et Peraya, D. (2006). Apprendre en présence et à distance. Une définition des dispositifs hybrides. *Distances et Savoirs*, 4, 469-496.

Chartier, D. (2003). Les styles d'apprentissage : entre flou conceptuel et intérêt pratique. *Savoirs*, 2(2), 7-28.

Chevalier, L. et Adjedj, P.-J. (2014). Une expérience de classe inversée à Paris-Est. *Technologie*, 19(1), 26-37.

Chevrier, J., Fortin, G., Leblanc, R. et Théberge, M. (2000). Problématique de la nature du style d'apprentissage. *Education et Francophonie*, 28(1), 3-19.

Coulon, A. (2005). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*. (2^e édition). Paris : Economica.

De Ketele, J.-M. (2010). La pédagogie universitaire : un courant en plein développement. *Revue française de pédagogie*, 172.

Deschryver, N. et Lebrun, M. (2014). Dispositifs hybrides et apprentissages : effets perçus par des étudiants et des enseignants du supérieur. *Education et Formation*, e301, 75-95.

Docq, F., Lebrun, M. et Smidts, D. (2010). Analyse des effets de l'enseignement hybride à l'université : détermination de critères et d'indicateurs de valeurs ajoutées. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 7(3), 48-59.

Dumont, A. et Mazur, E. (2016). Une pratique éprouvée de la classe inversée pour l'enseignement de la physique à la Harvard University, aux Etats-Unis. Dans A. Dumont et D. Berthiaume (dir.), *La pédagogie inversée* (p. 95-114). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.

Educause (2012, février). 7 Things You Should Know About Flipped Classrooms. *Educause Learning Initiative (ELI)*.

Galway, L. P., Berry, B. et Takaro, T. K. (2015). Student perceptions and lessons learned from flipping a master's level environmental and occupational health course. *Canadian journal of learning and technology*, 41(2).

Hamdan, N., Mc Knight, P., Mc Knight, K. et Arfstrom, K. (2013). A review of flipped learning. Consulté à l'adresse <http://www.flippedlearning.org/review>

Heutte, J., Lameul, G. et Bertrand, C. (2010). Dispositifs de formation et d'accompagnement des enseignants du supérieur : point de situation et perspectives françaises concernant le développement de la pédagogie universitaire numérique. Dans *Actes du 7^{ème} colloque international des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE 2010)*, Nancy, France.

Jensen, J. L., Kummer, T. A. et Godoy, P. D. d. M. (2015). Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning. *CBE—Life Sciences Education*, 14, 1-12.

Kolb, D. A. (1976). *The learning style inventory: Technical manual*. Boston, MA : McBer and Company.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

Lebrun, M. (2011). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 18.

Lebrun, M. (2015). L'hybridation dans l'enseignement supérieur : vers une nouvelle culture de l'évaluation ? *Journal international de Recherche en Education et Formation*, 1(1), 65-78.

Lebrun, M. (2016). La classe inversée au confluent de différentes tendances dans un contexte mouvant. Dans A. Dumont et D. Berthiaume (dir.), *La pédagogie inversée* (p. 13-38). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.

Lebrun, M. et Lecoq, J. (2015). *Classes inversées : enseigner et apprendre à l'endroit !* Réseau Canopé.

Lebrun, M., Gilson, C. et Goffinet, C. (2017). Vers une typologie des classes inversées. *Education et Formation*, e-306.

- Mazur, E. (2009). Farewell, Lecture ? *Science*, 323(5910), 50-51.
- McLaughlin, J. E., Griffin, L. M., Esserman, D. A., Davidson, C. A., Glatt, D. M., Roth, M. T., ... Mumper, R. J. (2013). Pharmacy Student Engagement, Performance, and Perception in a Flipped Satellite Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(9), 196.
- Nizet, I. et Meyer, F. (2016). Inverser la classe : effets sur la formation de futurs enseignants. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 32(1).
- Paivandi, S. (2015). *Apprendre à l'université*. Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Peraya, D., Charlier, B. et Deschryver, N. (2014). Une première approche de l'hybridation. *Education et Formation*, e301, 15-34.
- Poteaux, N. et Berthiaume, D. (2013). Comment soutenir l'apprentissage des étudiants ? Dans Berthiaume, D. et Rege Colet, N. (dir.), *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques* (Vol. 1, p. 39-54). Berne, Suisse : Peter Lang.
- Poumay, M. (2014). Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30(1).
- Saragawi, N. (2013). Flipping an introductory programming course: yes, you can! *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 28(6), 186-188.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning environment research*, 15(2), 171-193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>
- Taurisson, A. et Herviou, C. (2015). *Pédagogie de l'activité : pour une nouvelle classe inversée. Théorie et pratique du « travail d'apprendre »*. Issy-les-Moulineaux : ESF Editeur.
- Trestini, M., Christoffel, E. et Rossini, I. (2010). Description et usage d'un nouveau dispositif de vidéo-cours : « l'encre numérique ». *Questions vives*, 7(14), 119-133.
- Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom-Online instruction at home frees class time for learning. *Education Next*, 12, 82-83.
- Viau, R. (1997). *La motivation en contexte scolaire*. Paris, Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Villiot-Leclercq, E., Deschryver, N., Lameul, G. et Rossier, A. (2014). Illustration d'une relation entre recherche et action dans le projet Hy-Sup. Dans G. Lameul et C. Loisy (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique* (p. 189-203). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.