



Cours interactif et performance académique d'étudiants de première année universitaire en économie

Alain de Crombrugghe et Marc Romainville



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ripes/1003>
DOI : 10.4000/ripes.1003
ISSN : 2076-8427

Éditeur

Association internationale de pédagogie universitaire

Ce document vous est offert par Université de Montpellier



Référence électronique

Alain de Crombrugghe et Marc Romainville, « Cours interactif et performance académique d'étudiants de première année universitaire en économie », *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* [En ligne], 31(3) | 2015, mis en ligne le 01 décembre 2015, consulté le 22 février 2023. URL : <http://journals.openedition.org/ripes/1003> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ripes.1003>

Ce document a été généré automatiquement le 16 février 2023.

Tous droits réservés

Cours interactif et performance académique d'étudiants de première année universitaire en économie

Alain de Crombrughe et Marc Romainville

1. Introduction

- 1 La gestion de grands groupes d'étudiants de première année, souvent non-sélectionnés à l'entrée, est une préoccupation importante de beaucoup d'universités depuis leur massification (Romainville & Michaut, 2012). Les cours magistraux, éventuellement complétés de séances d'exercices, sont longtemps restés les moyens les plus souvent utilisés pour la transmission de connaissances à des groupes de plus en plus nombreux et même pour la préparation des étudiants à des compétences plus complexes telles que la résolution de problèmes ou l'argumentation. Le relatif anonymat et l'absence d'évaluation avant la fin du semestre, voire de l'année demandent à l'étudiant de développer une réelle autonomie dans sa gestion du temps et des enseignements, même si le propre d'un cours magistral est de structurer les contenus.
- 2 Le désir de réduire les taux d'échec et d'abandon et d'augmenter l'implication de l'étudiant dans les matières enseignées a conduit à des expériences d'enseignement ou à des réformes de programme orientées vers les méthodes actives, notamment l'apprentissage par problèmes et par projet (Bédart & Béchar, 2009 ; Galand, Frenay & Raucant, 2012).
- 3 C'est dans cette perspective que le présent article rend compte d'une expérience réalisée à l'Université de Namur (Belgique) dans le cadre d'un cours d'introduction à l'économie destiné à des étudiants de première année. L'expérimentation consiste à proposer un enseignement interactif qui s'appuie sur un manuel et à évaluer très régulièrement le travail des étudiants afin d'en faire progresser la qualité par la confrontation des expériences des étudiants avec les commentaires des enseignants. C'est en tenant compte de cet encadrement très serré qu'il faut lire les performances

des étudiants dans le cours interactif. C'est d'ailleurs notamment à cause de cet encadrement rapproché que nous préférons parler, ici, de cours interactif dans le sens le plus général du terme, c'est-à-dire favorisant, en petits groupes, l'interaction entre enseignant et étudiants et la participation active de ces derniers.

2. Méthodes actives et performance académique

- 4 De nombreuses études ont confirmé que les méthodes actives avaient des effets positifs sur la motivation des étudiants et, par là, sur leur persévérance (Gijbels, Dochy, van den Bossche & Segers, 2005). Toutefois, elles atteignent des résultats différents selon la compétence visée (Dochy, Segers, Van Den Bossche & Gijbels, 2003 ; Galand, Frenay & Raucant, 2012 ; Hmelo-Silver, 2004) : ainsi, la capacité de résolution de problèmes est davantage développée par ces méthodes que les réflexes rapides (Galand, Frenay & Raucant, 2012). De plus, l'efficacité de ces méthodes dépend de l'encadrement qui est donné à l'étudiant (Kirschner, Sweller & Clark, 2006 ; O'Shea, Verzat & Raucant, 2013). Par ailleurs, certaines études observent des différences d'effets entre étudiants. Des recherches mettent ainsi en évidence que l'apprentissage par problèmes serait moins adapté aux débutants (Hmelo-Silver, 2004 ; Kirschner *et al.*, 2006) mais qu'il se révélerait particulièrement performant pour les étudiants les plus prédisposés (par exemple, disposant d'un sentiment de compétence élevé) ou préparés pour la matière enseignée (Kirschner, Sweller & Clark, 2006 ; Galand Frenay & Raucant, 2012). Enfin, ces méthodes ont un coût et une question centrale est de savoir si les coûts supplémentaires sont justifiables en regard des bénéfices engendrés, tels que la réussite d'un plus grand nombre d'étudiants.
- 5 Hmelo-Silver (2004) estime que le recours aux pédagogies actives peut être motivé de cinq manières et, dès lors, évalué sur ces cinq types de motivation :
 1. Flexibilité accrue des connaissances ;
 2. Développement de la capacité de résolution de problèmes ;
 3. Développement de stratégies d'auto-apprentissage ;
 4. Développement d'aptitudes de collaboration ;
 5. Augmentation de la motivation intrinsèque de l'étudiant.
- 6 Cette auteure reconnaît, cependant, que ce type de méthodes ne convient pas à tous les étudiants et/ou à tous les contenus. Larue et Hrimech (2009) insistent, quant à eux, sur la motivation de l'étudiant et mettent en garde contre une tension entre critères de réussite de l'examen et exigence de l'apprentissage à long terme et recommandent un alignement entre le matériel et les méthodes utilisés pour l'enseignement et pour l'évaluation. Des auteurs (Mergendoller, Maxwell & Bellisimo, 2006 ; Polyzois, Claffey & Mattheos, 2010) semblent indiquer, par ailleurs, que l'apprentissage par problèmes inséré dans un apprentissage classique a généralement un apport positif.
- 7 Par ailleurs, le développement, ces dernières années, de cours ouverts de masse en ligne (MOOC) présente un nouveau défi pour les enseignants de grands groupes. Ils ne s'appuieraient plus seulement sur de bons manuels internationaux, mais ils pourraient aussi se faire remplacer, dans leur fonction de transmission, par des présentations vidéo parfaitement mises au point. Il faut alors identifier l'apport spécifique d'un cours en grand groupe en présentiel ou d'une autre organisation de l'enseignement. L'interaction entre professeur et étudiants, d'une part, et entre étudiants entre eux,

d'autre part, peut rester une spécificité d'un enseignement en un lieu et un temps donné, même si l'enseignement à distance ouvre de nouvelles possibilités d'interaction au-delà de la présence physique des étudiants et de l'enseignant dans un même lieu. Il semble donc intéressant d'exploiter cette interactivité et cette collaboration, de l'unir à une démarche de motivation des apprentissages pour développer les compétences finales de résolution de problèmes et d'argumentation attendues d'étudiants en début de formation en sciences économiques. Couplée à des outils nouveaux et anciens facilement accessibles, cette interactivité peut laisser une place à la diversité des formes d'auto-apprentissage. Si un enseignement classique pêche souvent par l'absence d'applications, un enseignement par méthode active peut, quant à lui, manquer de structuration et de conceptualisation (Romainville, 2007). Un moyen de pallier le risque de manque de structure est d'appuyer l'enseignement actif sur un manuel ou une source bien construite de concepts et méthodes de base, compensant ainsi le déficit éventuel de didactisation (Romainville, 2007).

3. Cadre de l'expérimentation

- 8 En 2013-2014, deux méthodes d'enseignement – tout en conservant le même contenu et les mêmes objectifs pédagogiques – ont été pratiquées par le même professeur, pour le cours obligatoire d'économie en première année du premier cycle de la filière « Économie et Gestion » de l'Université de Namur. Ce cours est aussi imposé aux étudiants de première année de trois autres programmes (ingénieur de gestion, sciences politiques et de la communication et sciences informatiques) ; ces derniers ne sont pas pris en considération dans la présente étude, mais leur présence explique pourquoi le cours traditionnel se donne sous forme magistrale en grand amphi (400 étudiants environ).
- 9 Pour appréhender les différences entre les deux formes de cours, il faut d'abord savoir qu'en Belgique francophone l'année universitaire se divise schématiquement en deux semestres, chacun d'eux étant composé de semaines réservées aux activités d'enseignement (14 environ) et de semaines réservées à l'évaluation (les sessions d'examens). Dans la formule classique du cours, un enseignement magistral de 60 heures réalisé en amphi (deux heures par semaine pendant les deux semestres de l'année) est complété de 16 heures d'exercices sous forme de quatre séances de deux heures à chaque semestre, par groupes de 35 étudiants dirigés par un assistant. Cette formule classique relève d'une pédagogie magistrale d'exposition structurée, réalisée essentiellement en grand groupe, sans beaucoup d'interaction, et complétée d'exercices. Un livre écrit par le professeur est disponible, de même que des exercices résolus et des solutionnaires d'examens d'années antérieures. Les diaporamas sont accessibles sur un site intranet après chaque séance.
- 10 A côté de la formule classique du cours, une formule interactive a été proposée, en septembre 2013, à un groupe d'étudiants volontaires parmi les étudiants d'Économie et Gestion, pour une durée initialement fixée à un semestre. À la demande des participants, la formule interactive a été prolongée au second semestre. La formule interactive s'apparente aux courants pédagogiques de l'apprentissage par problème et par discussion ainsi que de la classe inversée, avec une forte composante de suivi collectif et d'évaluation formative individuelle (Romainville, 2004).

- 11 Les étudiants de ce groupe ne participaient plus au cours magistral, mais étaient réunis deux heures par semaine pendant les deux semestres, soit 60 heures sur l'année. Chaque semaine, ils étaient informés de la matière à préparer – dans le livre du professeur ou dans d'autres livres – afin de la discuter au cours suivant et tous recevaient des exercices à préparer. Pour limiter la charge de travail des étudiants et du professeur, la remise de préparations écrites n'était imposée hebdomadairement qu'à une moitié des étudiants (seuls ou par groupe de deux ou trois). Les travaux écrits étaient corrigés, évalués et commentés par le professeur ou par une assistante et rendus aux étudiants au plus tard lors du cours durant lequel les thèmes relatifs à ces travaux étaient discutés. Lors des séances, des étudiants étaient invités à présenter oralement leur solution et leur méthode au groupe en classe. Le professeur commentait les présentations des étudiants et resituait, si nécessaire, certains concepts dans la structure du cours, au moyen des principales diapositives du cours classique.
- 12 La cours classique (CC) et le cours interactif (CI) ont donc en commun le même professeur, la même équipe d'assistants, le même manuel, le même volume et rythme horaire de base et les mêmes compétences à certifier par un examen de type résolution de problèmes. Le cours classique est constitué pour l'essentiel d'exposés magistraux soutenus par des diaporamas et d'heures d'exercices complémentaires (16 heures), dont la résolution est dirigée par un assistant (par groupes de 35 étudiants) et dont la préparation est une condition d'admission aux séances, mais sans évaluation du contenu. Le cours interactif se distingue par un auto-apprentissage à l'aide d'un manuel, la présentation et la discussion des solutions d'exercices par les étudiants eux-mêmes et l'évaluation individuelle des préparations écrites une semaine sur deux. En classe, le professeur se limite à corriger ou à orienter les exposés des étudiants et à donner des références aux concepts essentiels et à la structure de la matière.
- 13 Au terme de chacun des deux cours, les étudiants étaient soumis à un examen à questions ouvertes de type résolution de problèmes. Les quatre questions étaient semblables aux exercices de l'année : elles se composaient de sous-questions partant de l'identification de concepts et allant jusqu'à l'interprétation des solutions trouvées (cf. annexe 1). La seule différence entre les examens des deux cours était que l'examen du cours interactif avait lieu pendant la période d'enseignement tandis que l'examen du cours classique avait lieu pendant la période réservée, en fin de semestre, aux examens de l'ensemble des cours. Cette différence avait été introduite pour tenir compte de la plus grande charge de travail de l'étudiant du cours interactif pendant la période de cours et pour lui donner du temps pour la révision des autres cours pendant la période réservée aux examens. Toutes les évaluations portaient sur des questions ouvertes de résolution de problèmes par étapes, ce qui assure un alignement pédagogique (Larue & Hrimech, 2009 ; Romainville, 2004) entre les questions préparées et commentées pendant l'année (évaluation formative) et les questions posées à l'examen (évaluation certificative) et entre les questions posées aux étudiants participant à chacune des deux formes d'enseignement (classique et interactive).
- 14 La méthode interactive a attiré 32 volontaires pour 35 places, donc aucun rationnement n'a dû être opéré. Nous ne disposons d'aucune donnée pour expliquer cette faible attractivité, mais le caractère à la fois nouveau et sélectif de la première année universitaire n'est sans doute pas étranger à cette attitude prudente et conservatrice de la plupart des étudiants. La majorité des étudiants volontaires a demandé à ce que l'expérience soit prolongée au second semestre, ce qui leur a été accordé. Cependant, à

la fin du premier semestre, quatre étudiants se sont retirés du groupe – sans que l'on connaisse les raisons de ces retraits de la formule interactive – et deux ont demandé spontanément de pouvoir le rejoindre – sans qu'aucun appel à candidats n'ait été lancé. Ces mouvements ont été autorisés.

- 15 Pour l'analyse des résultats, nous avons considéré les 28 étudiants ayant suivi le dispositif interactif durant toute l'année. S'agissant du groupe contrôle, nous avons retenu uniquement les étudiants ayant suivi la méthode classique pendant les deux semestres.

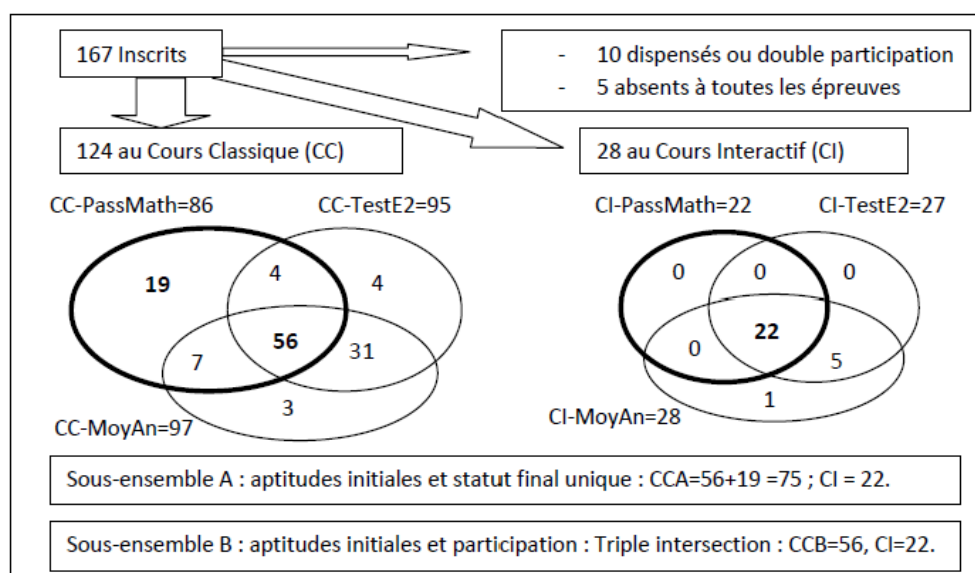
4. Mesures de performance académique et sous-ensembles d'étudiants

- 16 Pour l'analyse chiffrée de la valeur ajoutée de la méthode interactive, plusieurs mesures de performance sont disponibles pour chaque étudiant. Chaque évaluation est exprimée par une note individuelle comprise entre 0 et 20 points.

1. Un test de prérequis en mathématique, appelé « Passeport math » (« Pass Math » dans les tableaux ci-dessous), a été organisé par le service de pédagogie universitaire en septembre 2013, le premier jour de cours de l'année. Ce test constitue un indicateur des aptitudes initiales en *mathématiques* des étudiants de chacun des deux groupes. Il a été élaboré dans le cadre d'un projet plus global de promotion de la réussite, visant à identifier les prérequis majeurs des programmes : ce sont donc les enseignants de première année en économie et gestion qui ont estimé – et cela a été confirmé ultérieurement par des études statistiques – que certaines compétences et connaissances mathématiques constituaient des prérequis cruciaux aux différents enseignements de la première année, dont le cours d'économie (Vieillevoye, Wathelet & Romainville, 2012). Ce test n'est pas obligatoire, de sorte que seuls 86/124 étudiants (soit 69 %) du cours classique l'ont présenté et 22/28 étudiants du cours interactif (soit 79 %) (cf. tableau 1). Le titulaire du cours n'a eu connaissance des résultats au « Passeport » qu'à l'issue de l'année académique, ce qui lui a permis d'évaluer les étudiants en toute indépendance de leurs antécédents ;
2. La moyenne sur l'ensemble des cours (MoyAn dans les tableaux) de chaque étudiant pour l'année en juin 2014 a été calculée selon les règles de délibération correspondantes. Les 12 cours du programme ont tous le même poids dans cette moyenne ;
3. Un ensemble de notes obtenues au cours d'économie par chaque étudiant de chacun des deux groupes a été récolté lors des diverses évaluations organisées pendant l'année. La note qui permet de comparer les acquis des étudiants à l'issue de chacun des deux cours est la note obtenue à l'examen de résolution de problèmes à livre fermé de fin de deuxième semestre (TE2 dans les tableaux). Cet examen a été administré en mai pour le groupe interactif et en juin pour le cours classique, mais les questions sont de même type, de même longueur, de même distribution dans la matière et corrigées par le même professeur et la même équipe d'assistants ;
4. Il est également intéressant de connaître le niveau et la composition de la note finale d'économie dans chaque groupe (FinalE dans les tableaux). Dans le cours classique, la note finale est déterminée par la moyenne des examens de type « résolution de problèmes » de chaque semestre (celui du premier peut être représenté au second) et elle peut être augmentée d'au maximum deux points « bonus » obtenus pour de bonnes réponses (écrites) à des questions facultatives de type « défi » posées pendant l'année (questions de réflexion allant au-delà des applications et exercices proposés dans le cours, telles que « Le pollué peut-il être le payeur de la dépollution ? ») ;

5. Dans le cours interactif, la note de chaque semestre tient compte de la participation orale au cours et des travaux écrits, sans autres évaluations au premier semestre, mais sous condition de réussite de l'examen à livre fermé de « résolution de problèmes » au second semestre. Cet examen, appelé examen final dans la suite de ce texte (TE2 dans les tableaux), a eu lieu au dernier cours du second semestre et a porté sur la matière du second semestre. Il a été annoncé dès le début du semestre et il répliquait les conditions de l'examen à livre fermé du cours classique, la seule différence étant son placement « hors session d'examens ». Si l'étudiant réussit cet examen, ses travaux et interventions orales du semestre comptent aussi, sinon sa note du semestre est la note de l'examen. La note de l'année (Final E) est la moyenne des notes des deux semestres, ce qui explique qu'elle est généralement plus élevée que la note de l'examen final (TE2).
- 17 L'ensemble de ces données ouvre des possibilités de comparaison des progressions des étudiants dans diverses matières (économie et moyenne d'année) par rapport à un test initial (le Passeport math), entre semestres dans la même matière (économie) et entre l'économie et les autres cours (moyenne d'année de juin 2014).
- 18 La figure 1 détaille la composition des groupes d'étudiants. Au départ des 167 étudiants inscrits en première année « Économie et Gestion », les étudiants suivants ont été exclus de l'analyse : cinq étudiants pour lesquels aucune donnée n'était disponible, quatre étudiants dispensés du cours d'économie et six étudiants qui ont changé de type de formule entre le premier et le second semestre. Sur les 28 étudiants du cours interactif, seuls 22 d'entre eux présentent des données complètes : 5 étudiants n'ont pas présenté le Passeport math en début d'année et une étudiante n'a présenté ni l'examen final d'économie, ni le Passeport math. Pour le cours classique, il reste 124 étudiants, dont 86 qui ont présenté le Passeport math. Ils constituent les trois sous-ensembles restreints selon les exigences de comparabilité avec le groupe d'étudiants du cours interactif.

Figure 1. Composition des groupes et des sous-ensembles d'étudiants.



- 19 Le sous-ensemble A (noté CCA), intéressant pour certains aspects de l'analyse, comprend les 56 étudiants qui ont un parcours complet et les 19 étudiants qui ont présenté le Passeport math, mais qui n'ont pas terminé l'année, ni en économie, ni dans au moins une autre matière. En général, l'analyse se concentrera sur les 56 étudiants

dont les données sont complètes (sous-ensemble B, noté CCB). Enfin, un troisième groupe (CCD) se limite aux 17 étudiants du sous-ensemble B qui ont répondu aux questions-défi et qui pourraient, de ce fait, disposer de caractéristiques, cachées au Passeport math, d'engagement dans le cours particulièrement proches de celles des étudiants qui se sont portés volontaires pour le cours interactif.

5. Méthodes et outils d'analyse de la valeur ajoutée du cours interactif

- 20 La principale question à analyser est celle de la valeur ajoutée de la méthode interactive par rapport à la méthode classique en ce qui concerne les résultats des étudiants au cours d'économie. Ensuite, il est également intéressant d'étudier la valeur ajoutée de la méthode sur d'autres performances des étudiants en cours d'année (utilisation de la moyenne globale).
- 21 Pour affiner l'analyse de la valeur ajoutée, il est, par ailleurs, souhaitable de poser la question de sa distribution. En effet, la valeur ajoutée de la méthode interactive ne se répartit pas nécessairement uniformément entre étudiants (Galand, Frenay & Raucant, 2012 ; Kirschner, Sweller & Clark, 2006).
- 22 L'existence d'une évaluation indépendante et préalable des compétences des étudiants est une condition nécessaire à toute étude de valeur ajoutée d'un enseignement (Chetty, Friedman, & Rockoff, 2014) ainsi que l'existence d'un groupe soumis au traitement et d'un groupe de contrôle non-soumis au traitement. Cette exigence implique une double comparaison, connue comme la méthode d'analyse de « différence dans les différences » (Imbens & Woolridge, 2009). Cette analyse peut se faire par comparaison directe de différences (Card & Krueger, 1994) ou par régression des différences sur une variable binaire indiquant l'exposition au traitement (ici au cours interactif).
- 23 La méthode ne compare donc pas directement les résultats des étudiants du cours interactif à ceux du cours classique, mais bien la différence entre la progression des étudiants du cours interactif et la progression des étudiants du cours classique. Cette méthode a l'avantage de ne pas souffrir de biais dans le processus de sélection des étudiants ou de biais d'omission de déterminants de performances, sauf si la mesure initiale de performance ne capture pas une caractéristique initiale qui serait systématiquement reliée à un seul des deux groupes analysés et pas à l'autre (Imbens & Woolridge, 2009). A priori, la méthode de différence dans les différences permet d'exclure l'effet propre à un groupe de variables telles que le genre des étudiants ou leur exposition antérieure à l'enseignement de l'économie car ces deux caractéristiques individuelles sont bien présentes dans les deux groupes d'étudiants. Cependant, dans l'analyse de significativité d'un coefficient de régression, ces variables de contrôle peuvent être incluses par précaution alors qu'on ne peut pas le faire pour le calcul direct d'une différence dans les différences.
- 24 Pour la distribution de la valeur ajoutée, la méthode d'analyse procédera en deux étapes. Une première étape graphique examinera l'évolution de la distribution des résultats entre le Passeport math et l'examen final d'économie du groupe de traitement (interactif) et du groupe de contrôle (classique). La deuxième étape examinera la progression individuelle de chaque étudiant, en reliant son résultat à l'examen final à

son résultat à l'épreuve initiale. Cet examen permettra à la fois de visualiser les évolutions et de les synthétiser par une droite de régression. Ces régressions se distinguent des régressions globales de différence dans les différences. Elles se font par groupe et doivent donc être assorties, dans chaque groupe, de variables de contrôle capturant des caractéristiques individuelles de l'étudiant telles que le genre et les études antérieures. Une différence de pente des droites de régression de chaque méthode indique que l'une profite, en moyenne, davantage aux étudiants qui ont de bons résultats au Passeport math tandis que l'autre profite davantage à ceux qui ont de moins bons résultats au Passeport math. Cet effet relatif n'exclut pas qu'une méthode ait donné globalement de meilleurs résultats que l'autre au test de valeur ajoutée par la différence dans les différences. Une différence de constante peut indiquer qu'une méthode est globalement supérieure à l'autre, mais la constante des régressions peut aussi être affectée par les abandons plus nombreux dans un groupe que dans l'autre ou par une différence initiale non-mesurée entre les deux groupes.

- 25 Vu la possibilité que la relation entre les résultats de l'épreuve initiale et ceux de l'épreuve finale soit non-linéaire, il faut considérer les régressions avec prudence et rester attentif à la vision graphique de la position des étudiants dans l'espace à deux dimensions formé par le résultat à l'épreuve initiale et le résultat à l'épreuve finale. Cette distribution individuelle des gains est importante et peut contribuer au débat sur l'intérêt de faire coexister plusieurs méthodes d'enseignement pour une même matière (Polyzois, Claffey & Mattheos, 2010).
- 26 Aux questions de valeur ajoutée d'une méthode peut s'ajouter celle de la justification des coûts supplémentaires de la méthode interactive. Faute de données suffisantes sur ces coûts et faute de place dans cet article, cette question ne sera pas approfondie. La question de l'équité (distribution juste de la valeur ajoutée et égalité des possibilités d'accès aux moyens supplémentaires) serait aussi pertinente (Fleurbaey, 2000 ; Maguain, 2002). L'appréciation des effets d'équité ne sera toutefois pas poursuivie, ici, faute de données différenciées sur l'accès au traitement, puisque tous les participants du cours interactif étaient volontaires et qu'aucun candidat n'a été refusé. Du point de vue de l'équité, la progression et la satisfaction des étudiants sont cependant d'autant plus intéressantes que les données montrent qu'elles ne se limitent pas aux étudiants au plus haut potentiel, mais qu'elles touchent un public diversifié.

6. Etendue et distribution de la valeur ajoutée observée

6.1. Caractéristiques des étudiants des deux groupes

- 27 L'analyse statistique des résultats des étudiants se concentrera, par souci de sobriété et de fiabilité, sur les étudiants de la figure 1 pour lesquels nous disposons d'une note au Passeport math en distinguant les trois sous-ensembles d'étudiants pour le cours classique (CCA, CCB, CCD).
- 28 Les aptitudes initiales de l'ensemble des étudiants sont mesurées principalement par le Passeport math décrit ci-dessus. Le tableau 1 révèle un écart de 1,28 points (10,85-9,57) de moyenne entre les étudiants du cours interactif (CI) et les étudiants du cours classique (CCA) pour ce Passeport. Cet écart n'est pas statistiquement significatif (tous les tests de significativité des écarts sont faits au seuil d'erreur de 5 %, par rapport à 0).

Le taux de réussite au Passeport math des étudiants du cours interactif (59 %) est supérieur au taux de réussite des étudiants du cours classique (43 %). La légère différence de moyenne suffit à faire passer une part importante d'étudiants du groupe interactif au-dessus du seuil de 10/20 à ce Passeport. Des données de genre et d'exposition à des cours d'économie dans l'enseignement secondaire sont, par ailleurs, disponibles. Il y a 47 % de filles dans le sous-ensemble A du cours classique (36/75) contre 27 % (6/22) dans le groupe du cours interactif. Il y a 52 % (39/75) d'étudiants exposés précédemment à des cours d'économie dans le cours classique contre 45 % (10/22) dans le cours interactif.

Tableau 1. Statistiques descriptives du sous-ensemble A (Aptitudes initiales connues et statut final unique).

	Passeport Math		Economie Examen final		Economie note finale		Moyenne d'Année (12 cours)	
	CCA PassMath	CI PassMath	CCA TE2	CI TE2	CCA FinalE	CI FinalE	CCA MoyAn	CI MoyAn
N	75	22	75	22	75	22	75	22
Moyenne/20	9,57	10,85	7,36	12,32*	9,04	14,23*	7,24	10,81*
Ecart-type	3,18	3,14	5,68	4,10	5,34	2,49	5,15	3,04
MIN	3,89	5,00	0,00	6,00	0,00	10,00	0,00	5,25
MAX	18,19	16,67	17,25	18,5	19,00	18,00	15,83	15,67
Taux participation (%)	100	100	75	100	92	100	75	100
Taux réussite à 10/20 (%)	43	59	44	68	59	100	35	59

L'étoile (*) indique un écart de moyenne entre le cours interactif et le cours classique qui est statistiquement significatif au seuil de 5 %.

- 29 En matière de performance moyenne finale, le tableau 1 révèle un écart de 4,96 points (12,32-7,36) de moyenne entre les étudiants du cours interactif (CI) et les étudiants du cours classique (CCA) pour l'examen final d'économie et de 3,57 points (10,81-7,24) pour la moyenne des cours de l'année. Ces deux écarts sont statistiquement significatifs. La différence diminue quand sont exclus les étudiants du cours classique en situation d'abandon, mais elle reste significative pour l'examen final d'économie (TE2) comme le montrera le tableau 2. L'écart-type des notes à l'examen final d'économie (TE2) et donc la disparité des performances des étudiants s'accroissent par rapport aux notes du Passeport math, et davantage encore dans le cours classique que dans le cours interactif. La note finale d'économie (FinalE) est donnée pour information, mais elle inclut des évaluations intermédiaires non comparables entre les deux groupes d'étudiants.
- 30 Le tableau 1 révèle aussi que la meilleure étudiante de l'année (15,83 de moyenne) ne fait pas partie du cours interactif. Les résultats les plus bas dans le cours classique sont affectés par les 19 étudiants qui ont présenté le Passeport math mais qui ont obtenu 0 comme note finale pour non-participation à l'examen d'économie ou session incomplète. Notons à ce propos que les étudiants qui se sont présentés à l'épreuve finale mais qui n'ont pas pu y répondre sont enregistrés avec une note de 1/20 et ne font pas partie des sous-ensembles considérés comme en situation d'abandon. Le taux de réussite à l'examen final du cours interactif atteint 68 % tandis qu'il est de 44 % pour le cours classique. Ce dernier taux étant tiré vers le bas, comme la note moyenne, par les 19 abandons, il est utile de regarder le sous-ensemble B qui exclut les abandons.

- 31 Le sous-ensemble B considère les seuls étudiants qui ont présenté toutes les épreuves finales et pour lesquels nous disposons d'une note au Passeport math. Dans ce sous-ensemble du cours classique, la part féminine atteint 54 % (30/56) et la part des étudiants exposés à des cours d'économie dans l'enseignement secondaire est aussi de 54 % (30/56). Le groupe du cours interactif se compose toujours des mêmes 22 étudiants. Le tableau 2 révèle que la moyenne des résultats des étudiants persévérants du cours classique (CCB) est supérieure à celle du sous sous-ensemble A. L'écart de moyenne entre les deux groupes (CI et CCB) pour le Passeport math reste non-significatif. À l'examen final d'économie, la moyenne des étudiants du cours interactif reste supérieure à celle des étudiants du cours classique et cet écart est statistiquement significatif. La différence de moyenne d'année en faveur des étudiants du cours interactif n'est plus statistiquement significative. Dans l'analyse de différence dans les différences qui suivra, il faudra donc distinguer les effets du cours interactif sur la persévérance des étudiants et les effets sur les étudiants persévérants.

Tableau 2. Participants aux épreuves finales : différences de moyenne.

	CCB (Echantillon B : 56 étudiants)			CI (22 étudiants)			Différence CI-CCB		
	PassMath	TE2	MoyAn	PassMath	TE2	MoyAn	PassMath	TE2	MoyAn
Moyenne	10,28	9,86	9,57	10,85	12,32	10,81	0,57	2,46*	1,25
Ecart-type	3,12	4,28	3,71	3,14	4,10	3,04	0,79	1,05	0,82
Taux de réussite (%)	54%	59%	46%	59%	68%	59%	n.a.	n.a.	n.a.

Le taux de réussite est calculé sur les seuls étudiants du sous-ensemble. La mention n.a. signifie « non-applicable ». L'étoile (*) signale un écart significatif au seuil de 5 %.

- 32 La question de la persévérance soulève l'éventuelle existence de caractéristiques cachées et systématiquement propres aux étudiants du cours interactif mais non détectées par l'indicateur de caractéristiques initiales (Passeport math). Par prudence, la comparaison du sous-ensemble B du cours classique (CCB) avec les étudiants du cours interactif (CI) permettra de parer à l'opposition de cette caractéristique de persévérance à la validité de l'analyse de différence dans les différences exposée ci-dessus (section 5). Néanmoins, l'absence de différence significative de moyenne au Passeport math et l'accroissement de la supériorité de la part féminine dans le sous-ensemble persévérant du cours classique (de 47 % du CCA à 54 % du CCB) par rapport au cours interactif (27 %) ne sont pas de nature à disqualifier la comparaison entre le sous-ensemble A et le cours interactif. Quoiqu'il en soit, pour tenir compte des différences initiales entre étudiants, la comparaison des résultats ne peut pas se faire sur des moyennes de notes mais doit se faire sur des différences de gains de notes, comme expliqué à la section 5.

6.2. Valeur ajoutée de la méthode interactive

- 33 La valeur ajoutée du cours interactif peut être abordée à partir de la différence d'amélioration des notes entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle (différence de différences). Le tableau 3 donne, pour chaque groupe, la moyenne de l'écart par étudiant entre sa note d'examen du second semestre d'économie et sa note au Passeport math (TE2-PassMath), entre sa note d'année et sa note au Passeport math (MoyAn-PassMath) et, enfin, entre sa note d'examen final d'économie et sa note

d'année (TE2-MoyAn). Ensuite, la partie droite du tableau 3 donne, pour chaque écart, la différence entre l'écart observé chez les étudiants du cours interactif et l'écart observé chez les étudiants du cours classique. Les écarts statistiquement significatifs sont signalés par une étoile.

6.2.1. Valeur ajoutée de la méthode pour le cours d'économie

- 34 Selon la méthode de la différence dans les différences, la valeur ajoutée de la méthode interactive apparaît dans la différence de gain de points à l'examen final d'économie par rapport au Passeport math. Le tableau 3 montre que la différence de gain (ou perte) par étudiant est de 3,68 points entre l'examen final d'économie (TE2) et le Passeport math (PassMath) lorsque le sous-ensemble A des étudiants du groupe classique (CCA : perte 2,21) est comparé aux étudiants du cours interactif (CI : gain 1,47). Ce gain descend à 1,89 lorsque les cas d'abandon du cours classique sont exclus (CCB), puis à 1,40 lorsque l'analyse se limite, de plus, aux étudiants qui ont participé à une question défi (CCD). Les deux premiers gains sont statistiquement significatifs au seuil de 5 %, le troisième ne l'est pas.

Tableau 3. Analyse des progressions des étudiants.

	Différence de gain individuel			CI-CCx	Différence de différences		
	TE2- PassMath	MoyAn- PassMath	TE2- MoyAn		TE2- PassMath	MoyAn- PassMath	TE2- MoyAn
Cours interactif (CI) N=22							
Moyenne des gains(/20)	1,47	-0,03	1,50		n.a.	n.a.	n.a.
Ecart-type	3,23	1,99	2,55				
Cours classique Echantillon A (CCA) N=75							
Moyenne des gains(/20)	-2,21	-2,33	0,12	CI-CCA	3,68*	2,30*	n.a.(1)
Ecart-type	4,81	4,22	1,58		0,88	0,65	
Cours classique Echantillon B (CCB) N=56							
Moyenne des gains(/20)	-0,42	-0,71	0,29	CI-CCB	1,89*	0,68	1,22*
Ecart-type	4,04	3,31	1,78		0,88	0,61	0,59
Cours classique B et défis (CCD) N=17							
Moyenne des gains(/20)	0,07	-0,27	0,34	CI-CCD	1,40	0,24	1,16*
Ecart-type	3,66	3,58	1,29		1,12	0,97	0,63

19 des 75 étudiants n'ont aucune des deux notes, n.a. = non applicable. L'étoile (*) indique une différence significative à 5 %.

- 35 Le test de significativité des différences dans les différences peut aussi être fait sur le coefficient d'une variable binaire de participation au groupe de traitement (ici le cours interactif) dans une régression des différences de notes sur cette variable binaire et sur d'éventuelles variables de contrôle. Ce test donne les mêmes résultats que le tableau 3. L'inclusion de la variable de genre et de la variable (également binaire) d'exposition antérieure à un cours d'économie confirme les résultats du tableau 3 pour chaque sous-ensemble d'étudiants du cours classique¹.
- 36 La différence de gain est une mesure de valeur ajoutée qui tient compte des différences initiales entre étudiants pour autant que celles-ci soient correctement mesurées par le Passeport math. Nous ne disposons malheureusement pas d'autres caractéristiques

initiales, ce qui constitue une des limites de la présente étude. Il serait, dès lors, intéressant qu'elle soit répliquée en élargissant le champ des indicateurs des caractéristiques initiales des étudiants (scolarité antérieure, niveau d'estime de soi, maîtrise d'autres prérequis que les mathématiques...) dont il serait important de tenir compte dans l'appréciation de l'efficacité d'une méthode.

6.2.2. Valeur ajoutée de la méthode au-delà du cours d'économie

- 37 La valeur ajoutée de la méthode interactive pratiquée au cours d'économie pourrait affecter le comportement des étudiants à d'autres cours, par diverses voies comme la motivation accrue, les échanges entre pairs, le développement d'une méthode de travail. Nous ne disposons pas d'informations précises sur le type d'effets externes qui joue, mais le tableau 3 donne l'écart de résultats entre l'ensemble des cours en juin et la note du Passeport math de rentrée. Les étudiants du cours interactif perdent, en moyenne, moins de points (-0,03) que les étudiants du cours classique (-2,33, -0,71, -0,27 selon le sous-ensemble) en fin d'année sur l'ensemble des cours, par rapport au test de math de début d'année. La différence n'est statistiquement significative que pour le sous-ensemble large (CCA) du cours classique (2,30 points), dont la moyenne est tirée vers le bas par les 19 étudiants qui n'ont pas présenté tous les examens. Des informations complémentaires seraient donc utiles pour pouvoir confirmer ou infirmer un possible effet du cours interactif sur la performance globale d'année des étudiants.
- 38 Les étudiants du groupe interactif interrogés oralement lors d'un focus groupe (voir point 6.4. ci-dessous) ont relevé, à ce propos, les effets du cours interactif d'économie sur leur manière d'aborder les autres cours, notamment par le fait que le cours interactif leur avait appris à développer une méthode de travail personnelle, transférable à d'autres cours.

6.2.3. Effets de la méthode, de différences de départ ou de variables cachées ?

- 39 La différence de gains entre les étudiants des deux groupes par rapport aux tests de départ établirait la valeur ajoutée de la méthode même si les étudiants étaient statistiquement différents au départ. Cependant, il est instructif d'observer que les étudiants ne sont pas statistiquement différents au départ, non seulement au Passeport math (voir tableaux 1 et 2), mais aussi dans d'autres tests de rentrée. À côté du Passeport math, un plus petit nombre d'étudiants a, en effet, présenté un autre Passeport de compréhension de texte et a rempli un inventaire d'estime de soi. Aucune différence significative n'a été observée sur ces deux autres mesures de départ entre les étudiants du groupe classique et ceux du cours interactif. Pour chaque indicateur, une moyenne légèrement supérieure est toutefois relevée en faveur des étudiants du groupe interactif par rapport à ceux du groupe classique. Cette répétition de différences, même si elles ne sont pas significatives, n'est probablement pas à négliger car elle indiquerait peut-être une spécificité des étudiants qui ont fait le choix du cours interactif. Toutefois, les résultats finaux reproduisent les différences de moyenne en les amplifiant (tableau 3).
- 40 Reste la question d'une variable cachée ou omise qui caractériserait les étudiants du groupe interactif par rapport au groupe classique et qui n'influencerait pas leurs résultats au Passeport math, ni aux autres tests de rentrée. La sélection des étudiants n'a, en effet, pas été aléatoire, mais résultait d'une inscription volontaire et non

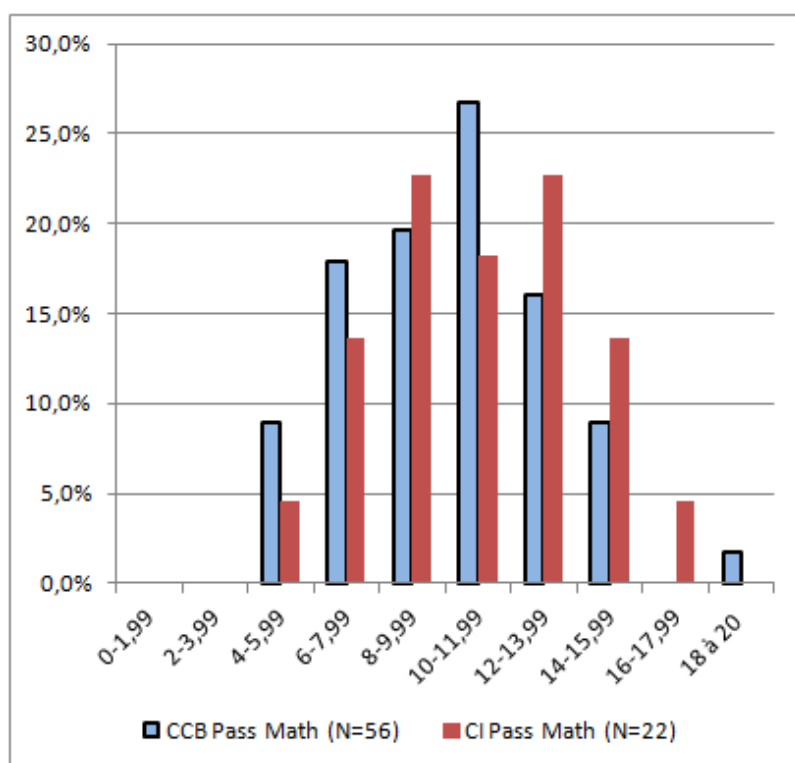
rationnée, le choix de l'étudiant de participer à l'expérimentation pouvant être influencé par de nombreuses variables ici non contrôlées (persévérance, motivation pour la matière, scolarité antérieure...). Mais les modalités d'inscription excluent au moins que le choix du groupe interactif provienne de la pression sociale du groupe puisque les étudiants n'ont pas eu le temps de se concerter avant de s'inscrire. La feuille d'inscription devait, en effet, être rendue à la fin de la séance de présentation durant laquelle les étudiants entendaient parler de la méthode pour la première fois.

- 41 Si le choix de l'étudiant devait avoir une valeur prédictive déterminante, la méthode interactive n'aurait pas une valeur ajoutée en tant que méthode, mais elle aurait joué un rôle de révélateur d'une caractéristique pouvant porter du fruit. Il sera alors d'autant plus intéressant d'étudier la distribution de ces étudiants « volontaires ».

6.3. Effets différenciés de la méthode

- 42 Outre l'analyse de la différence dans les différences sur l'ensemble des étudiants pour lesquels des données sont disponibles, il est intéressant d'identifier les principaux bénéficiaires de chacune des deux méthodes. Compte tenu des données disponibles, cette analyse se concentrera sur les résultats, au sein de chacune des deux méthodes, de trois sous-ensembles de la distribution initiale des notes du Passeport math.

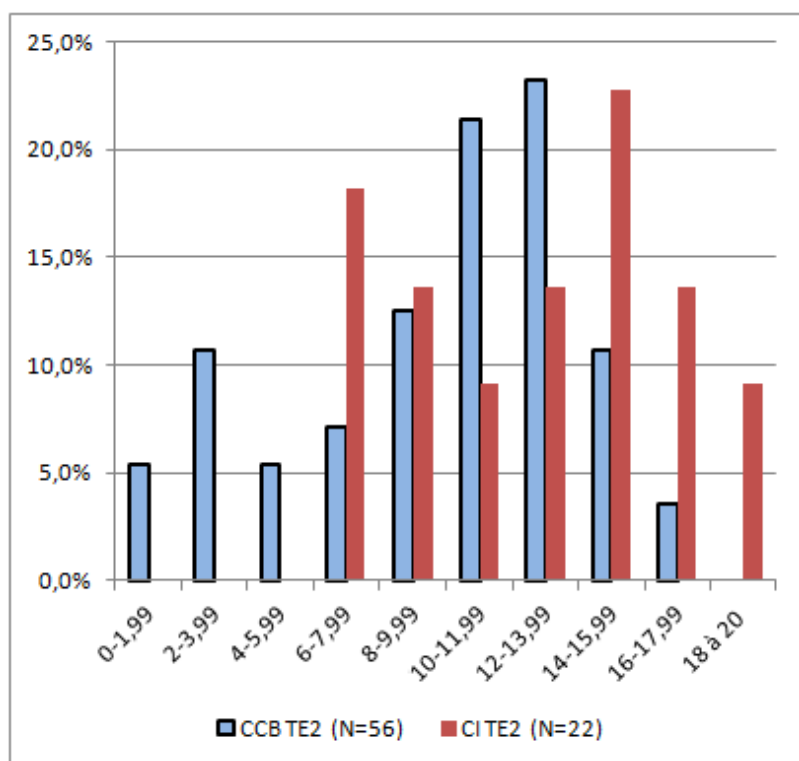
Figure 2. Distribution des notes au Passeport math.



- 43 Il est utile de commencer l'analyse des distributions par la distribution des étudiants par résultat au Passeport math en début d'année du groupe classique hors abandons (CCB) et le groupe interactif (CI). La figure 2 montre qu'elles sont proches d'une distribution normale centrée sur la moyenne (10,28 pour le groupe classique et 10,85 pour le groupe interactif).

6.3.1. Résultats différenciés en économie des deux groupes d'étudiants

Figure 3. Distribution des notes TE2 en juin



- 44 La figure 3 donne la distribution des étudiants par points obtenus à l'examen final d'économie à livre fermé du second semestre (TE2). La distribution des étudiants du cours classique est légèrement bimodale (un pic autour de 3/20 et l'autre autour de 13/20), même en ignorant les 25 % d'abandons. La distribution des étudiants du cours interactif à l'examen final présente aussi une tendance bimodale. Une première concentration d'étudiants est observée autour de 8/20 et une seconde, plus importante, est enregistrée autour de 14/20. La bimodalité des deux distributions des étudiants à l'examen final, mais surtout celle du cours interactif, pose la question de l'origine de cette division en deux groupes de résultats.
- 45 Pour relier cette observation aux résultats du Passeport math, il est intéressant de diviser les étudiants qui ont présenté le Passeport math en trois tranches de notes : la tranche inférieure, entre 3,89 (tableau 1) et 7,99 ; la tranche centrale, entre 8 et 12,99 et la tranche supérieure, entre 13 et 16,67. Les figures 4 et 5 présentent la distribution des résultats de chacune de ces tranches à l'examen final d'économie respectivement du cours interactif et du cours classique (sous-ensemble B).

Figure 4. Examen CI selon Passeport Math

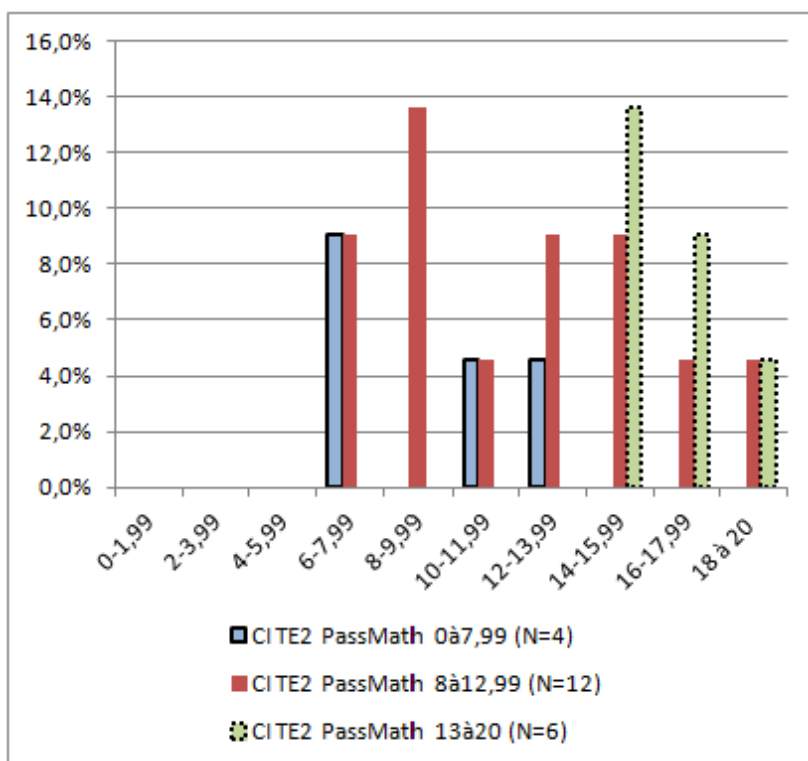
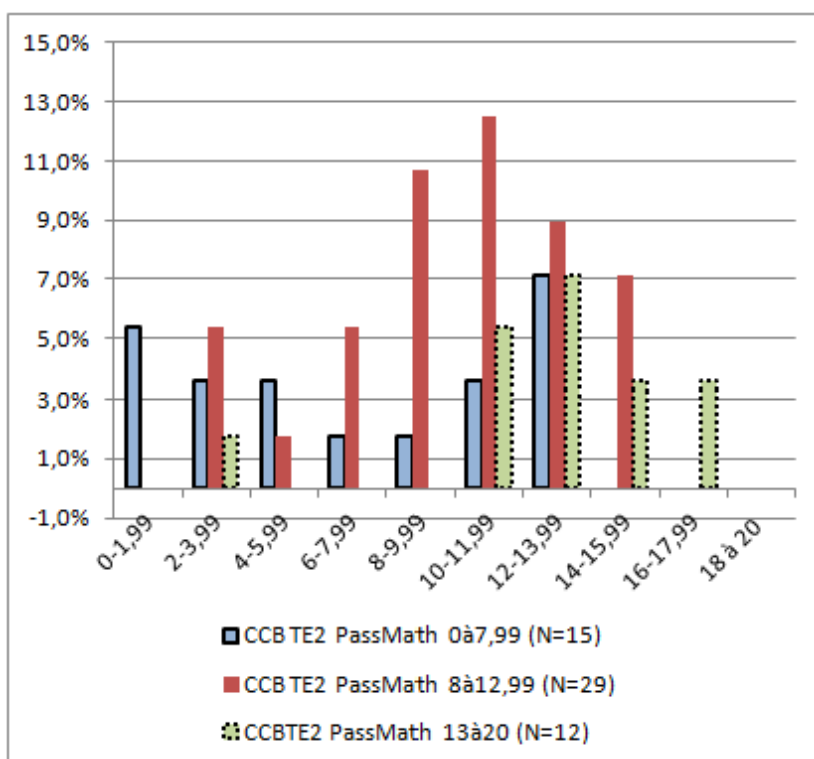


Figure 5. Examen CC selon Passeport Math



- 46 Les étudiants de la tranche basse au Passeport math sont poussés vers la droite au cours interactif sans pouvoir atteindre 14/20 (figure 4). Dans le cours classique, ils

représentent une grande part des abandons (non présentés à la figure 5) et des notes basses, mais ils fournissent aussi 7 % des étudiants qui obtiennent une note assez bonne, entre 12 et 13,99/20 (figure 5). Les étudiants de la tranche centrale se retrouvent très dispersés dans les deux cours. Les étudiants de la tranche supérieure sont, quant à eux, concentrés à droite des deux graphiques, mais c'est plus net dans le cours interactif que dans le cours classique pour lequel certains changent de tranche de résultat (à la baisse). Incidemment, il est à remarquer que ces distributions de résultats finaux soutiennent l'idée que le Passeport math est assez bien calibré en matière d'évaluation des prérequis. En effet, les grandes tendances des tranches supérieures et inférieures se retrouvent dans la note finale en économie, tant dans le cours classique que dans le cours interactif. La tranche centrale des résultats du Passeport math donne, quant à elle, une prédiction moins précise de l'examen final (TE2) en économie.

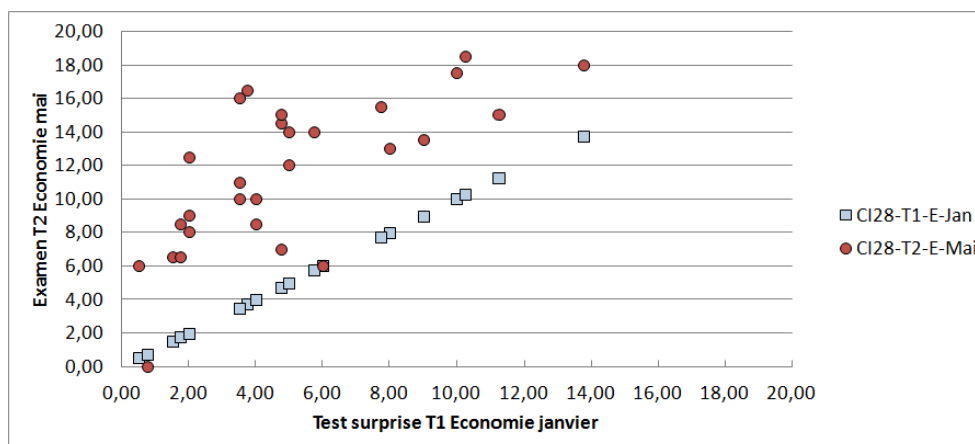
- 47 La question suivante est de voir si chaque étudiant progresse individuellement dans le cours interactif ou si la progression du groupe est partiellement obtenue par une redistribution des résultats entre étudiants. Pour cela, un autre outil graphique est nécessaire.

6.3.2. Valeur ajoutée de l'étude personnelle

- 48 La figure 6 introduit le nuage de points comme l'outil d'analyse graphique qui permet de suivre la progression individuelle des étudiants entre deux tests : les écarts entre deux tests apparaissent verticalement pour chaque étudiant. Cette figure permet, en outre, d'aborder une question supplémentaire sur les mécanismes d'apprentissage développés par la méthode interactive et ainsi sur une condition de son efficacité. Il s'agit de comparer les résultats d'un test préparé et ceux d'un test non-préparé.
- 49 Il est utile de rappeler que les deux tests comparés à la figure 6, comme tous les examens du cours d'économie, ont la même structure de questions de résolution de problèmes et que ces questions sont pratiquées depuis sept ans par l'enseignant du cours. En outre, le test surprise de février recyclait les questions de l'examen du cours classique de janvier. Mis dans un contexte classique d'examen, les étudiants, bien prévenus, du cours classique ont beaucoup mieux réussi cet examen que les étudiants du cours interactif pris, quant à eux, par surprise : en effet, la moyenne des 115 participants du cours classique est de 8,70/20 (écart-type 4,71) et la moyenne des 32 participants du cours interactif est de 4,73/20 (écart-type 3,32). L'écart est statistiquement significatif.
- 50 Comme outil général de comparaison individuelle, la figure 6 donne, en abscisse, le résultat des étudiants du cours interactif à un test surprise en janvier. En ordonnée, elle donne leur résultat à l'examen final annoncé de mai (TE2). Cette figure rapporte les résultats des 28 étudiants qui ont participé au cours interactif pendant les deux semestres (Figure 1). En effet, il n'est pas nécessaire de disposer des résultats du Passeport math pour comparer ces deux évaluations du cours. Si les notes de mai étaient égales aux notes de janvier, tous les points du graphique se trouveraient sur la diagonale ; c'est ce que représentent les carrés bleus (si deux étudiants ont obtenu exactement la même note, un seul carré apparaît au graphique pour les deux étudiants). Les notes de mai sont, en fait, les disques rouges : ils sont tous au-dessus de la diagonale. Cette disposition montre que tous les étudiants ont obtenu de meilleurs résultats en mai qu'en janvier. Pour chaque étudiant, la distance verticale entre le carré

rouge et le losange bleu donne le nombre de points gagnés par l'étudiant au test de mai par rapport au test de janvier.

Figure 6. Groupe interactif : progression individuelle entre le test de janvier et l'examen de mai

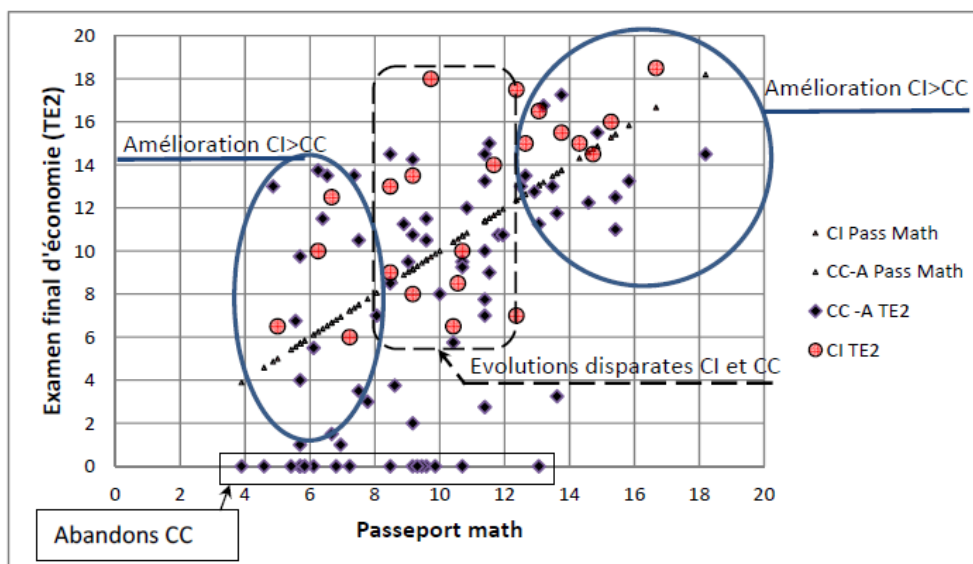


- 51 La question pédagogique soulevée, pour le cours interactif, par les faibles résultats du test de janvier (carrés bleus) est celle de la possibilité d'acquisition spontanée et durable de compétences d'argumentation et de résolution de problèmes par la seule pratique d'exercices et de discussion au cours. La capacité de résoudre des problèmes propres à la discipline économique n'est suffisante que pour 4 (note ≈ 10) à 7 (note ≈ 8) des 32 participants. Le test de mai (TE2) a donné de meilleurs résultats pour tous les étudiants (tous les disques rouges, un par étudiant, sont au-dessus des carrés bleus, sauf l'unique étudiante en abandon). La relation est probablement non-linéaire, le potentiel de hausse étant limité quand la note initiale est élevée. L'amélioration la plus forte est réalisée par les étudiants dont la note de janvier se situe entre 3 et 7, mais avec une grande dispersion dans cette progression. L'hypothèse selon laquelle l'anticipation d'un examen certificatif pourrait avoir modifié le comportement d'apprentissage des étudiants du cours interactif est à soulever ici. Nous y reviendrons lors de l'évaluation qualitative.

6.3.3. Valeur ajoutée par étudiant par rapport au Passeport math

- 52 La méthode du nuage de points permet aussi de suivre l'évolution de chaque étudiant par rapport à son Passeport math de début d'année. La figure 7 compare ainsi l'examen final d'économie de chaque étudiant (en ordonnée) avec le résultat du Passeport math (en abscisse). La figure 7 reprend tous les 75 étudiants du sous-ensemble A du cours classique qui ont passé le Passeport math. Les étudiants du cours interactif sont identifiés par des disques rosés tandis que ceux du cours classique sont identifiés par des losanges noirs.

Figure 7. Progression entre Passeport math et examen final d'économie (TE2)



- 53 Le nuage de points de la figure 7 présente plus en détail les observations annoncées dans les distributions des figures 4 et 5. Les losanges sur la ligne des abscisses de la figure 7 montrent que les étudiants en situation d'abandon (0 à l'examen final) proviennent d'un ensemble assez large de notes au Passeport math. Ensuite, une grande dispersion des notes des étudiants du cours classique est observée autour de leurs notes du Passeport math (diagonale de la figure). Certains étudiants obtiennent une meilleure note à l'examen final d'économie, d'autres une moins bonne. Enfin, pour les étudiants du cours interactif, la dispersion des notes à l'examen final d'économie est forte pour les étudiants de la tranche centrale (8 à 12,99) du Passeport math. Par contre, l'amélioration des notes des deux autres tranches du Passeport math ne se vérifie pas seulement collectivement pour la tranche (figure 5), mais individuellement (pour chaque étudiant du cours interactif à une exception près à la figure 7).
- 54 Les lignes de régression peuvent résumer la position des points dans le graphe et tenir compte de variables de contrôle telles que le genre et l'exposition à un cours d'économie dans l'enseignement secondaire. Pour le groupe interactif, le groupe classique avec abandon et le groupe classique sans abandon, une régression, groupe par groupe, des notes de l'examen final d'économie (TE2) sur les notes du Passeport math, avec et sans les deux variables de contrôle (genre et exposition à l'économie), a été réalisée. La variable de genre a toujours un coefficient positif et significatif. La variable d'exposition à l'économie n'a jamais de coefficient significatif. La constante est négative et significative pour le sous-ensemble A, car elle capte les abandons (représentés par la note 0). La constante n'est pas significative pour le cours interactif ni pour le sous-ensemble B du cours classique (sans abandons). Le coefficient de pente du TE2 sur le Passeport math est 0,99 (écart-type 0,3) pour le cours interactif avec les variables de contrôle et 0,82 sans les variables de contrôle. Ce coefficient de pente n'est pas significativement différent de celui du cours interactif pour le sous-ensemble A du cours classique.
- 55 Pour le sous-ensemble B du cours classique, le coefficient de pente descend à 0,61 (écart-type 0,16) ce qui le rend significativement inférieur à celui du cours interactif. L'observation du tiers de droite de la figure 7 suggère que cette différence de pente

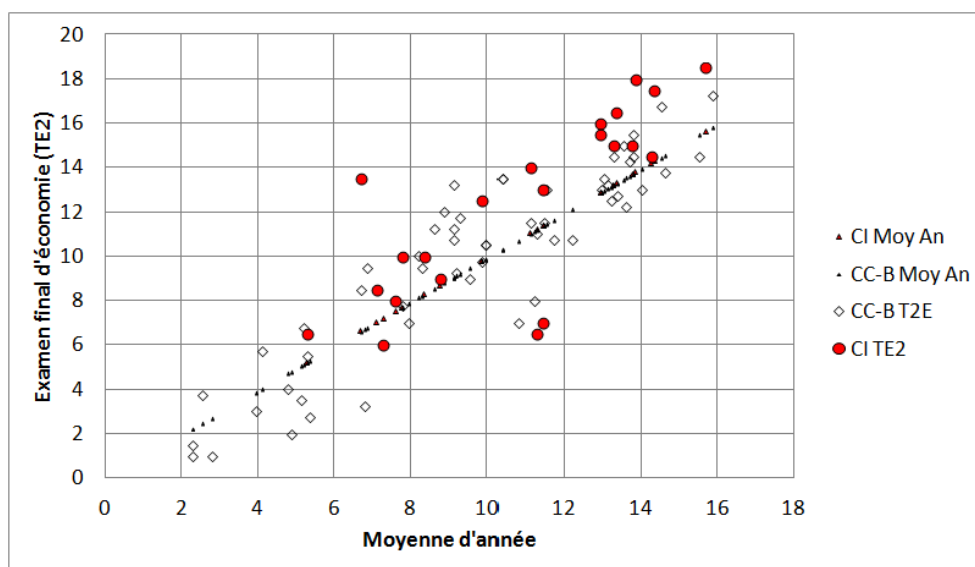
peut être due à l'observation d'une proportion plus élevée d'amélioration de notes dans la tranche supérieure du groupe interactif (disques rosés) que dans la tranche supérieure du groupe classique (losanges noirs).

- 56 Les observations graphiques et les régressions montrent, d'une part, l'importance des abandons dans le cours classique et, d'autre part, la hausse des résultats dans les tranches inférieure et supérieure des aptitudes initiales pour le cours interactif. Les effets possibles des méthodes d'enseignement n'apparaissent donc pas comme linéaires, ce qui peut limiter la possibilité de les valider par régression et rend l'analyse du nuage de points (figure 7) intéressante.
- 57 La grande dispersion des notes de l'examen final d'économie par rapport au Passeport math dans la tranche des notes moyennes à ce Passeport pour chacune des deux méthodes doit retenir l'attention. Certains étudiants de la tranche de 8 à 12,99 du Passeport math atteignent des notes de 12 à 16 à l'examen final du cours classique. L'écart-type de la note d'examen du cours interactif des 12 étudiants de la tranche moyenne au Passeport math est 4,02 contre 3,47 pour l'écart-type de la note d'examen du cours classique des 29 étudiants de la tranche moyenne au Passeport math du sous-ensemble B. Cette dispersion peut indiquer que des méthodes différentes pour une même discipline conviennent à des étudiants différents. Offrir les deux types d'enseignement présenterait donc des avantages en termes de promotion de la réussite, la difficulté restant – pour les étudiants et pour ceux qui les conseillent – de trouver les moyens de savoir quelle méthode convient à quels types d'étudiants.

6.3.4. Cohérence des notes par étudiant en fin d'année

- 58 Finalement, il est utile de vérifier, étudiant par étudiant, la cohérence de la note à l'examen final d'économie avec la moyenne d'année. Le résultat présenté à la figure 8 est très cohérent avec ce qui a été observé pour les notes au Passeport math, tant globalement que par sous-groupes de notes.

Figure 8. Examen final d'économie (TE2) comparé à la moyenne d'année en juin (MoyAn)



- 59 Tous les étudiants qui réussissent leur année en juin ont au moins 12 de moyenne globale sur l'ensemble des cours. Parmi ceux-ci, les étudiants du cours interactif ont

une note en économie supérieure à leur moyenne d'année (disques rouges à la figure 7). Les étudiants du cours classique obtiennent, quant à eux, des notes plus dispersées. Dans la tranche centrale des moyennes d'année (de 8 à 13), les notes de l'examen final sont dispersées au-dessus et en-dessous de cette moyenne, tant pour le cours interactif que pour le cours classique. Enfin, dans la tranche inférieure des moyennes d'année, la note finale d'économie est un peu moins dispersée dans le groupe interactif et plus souvent supérieure à la moyenne d'année que dans le groupe classique. Cette différence dans la différence entre la note d'économie (TE2) et la note d'année (MoyAn) en faveur du cours interactif est statistiquement significative (tableau 3).

6.4. Perceptions des étudiants et interprétations générales

- 60 L'évaluation quantitative a été complétée d'éléments qualitatifs. Un focus group a été organisé au milieu du second semestre auprès d'un échantillon – aléatoire et stratifié selon l'échelle des moyennes de la session d'examens du premier semestre – de neuf étudiants ayant participé au cours interactif. Des réactions assez concordantes des étudiants ont été enregistrées que ce soit directement auprès du professeur ou à l'occasion de réunions de délégués de cours. Ces réactions peuvent aider à comprendre les résultats observés, en particulier, le maintien en activité d'étudiants en difficulté et la performance des étudiants aux résultats les plus élevés. Une explication des faibles résultats au test surprise de janvier peut également y être trouvée.
- 61 Parmi les raisons de leur choix de la formule interactive, les étudiants mentionnent d'abord l'évaluation hors-session d'examens qui allège leur charge de travail durant ces sessions. Ils ajoutent ensuite l'incitant à travailler régulièrement et la possibilité d'obtenir une note, à leurs yeux, plus juste parce qu'elle ne repose pas sur une performance unique et éventuellement aléatoire à un examen. Certains étudiants semblent avoir choisi la formule par aversion au risque des examens et au risque de manque d'auto-discipline. Ces motivations sont restées dominantes chez certains étudiants appelés à présenter leur expérience à leurs successeurs à la rentrée suivante. D'autres y ont ajouté le fruit de leur expérience de travail en groupe, de contact aisé avec le professeur et de possibilité d'auto-apprentissage et de discussion.
- 62 De leur expérience, les étudiants retiennent plusieurs aspects du travail en groupe et en sous-groupes. Ils ont appris à interagir sur des matières universitaires, ils ont testé leurs solutions et éprouvé leur compréhension avec quelques autres étudiants avant de se confronter au groupe classe et au professeur, mais ils reconnaissent aussi avoir fait parfois usage d'une « division du travail » ce qui peut avoir rendu plus superficielle leur appropriation de certaines parties de la matière.
- 63 Les étudiants ont ressenti, surtout au début, un surcroît de travail pour les préparations du cours interactif, mais ils disent s'y être habitués et avoir même pu aller progressivement plus vite. Ils rapportent aussi le fait d'avoir amélioré leurs performances au cours du temps, ce qui est confirmé par la progression des notes obtenues aux différents travaux de préparation.
- 64 S'agissant de la compréhension de la matière, les étudiants reconnaissent un dilemme entre, d'une part, les bénéfices d'une forte implication personnelle permettant de développer sa propre méthode de travail et, d'autre part, les coûts d'une adaptation à une information brute pas toujours facile à maîtriser, avec peu d'incitants à la mémorisation (au premier semestre). Ils concluent à la dominance de l'effet positif,

pour la plupart d'entre eux, de la formule interactive et suggèrent que la méthode soit étendue à d'autres cours, dont la nature s'y prêterait, et surtout aux années ultérieures du programme, mais pas à tous les cours. Ils ne demandent pas non plus qu'elle soit étendue à tous les étudiants d'un même cours.

- 65 Les étudiants reconnaissent l'importance d'une épreuve sommative finale – pourvu qu'elle soit organisée hors-session vu la charge de travail liée à la méthode et le temps nécessaire pour les autres examens. Ils estiment que cette épreuve constitue un incitant à la mémorisation et à la structuration de la matière. Ils souhaiteraient pouvoir situer les exercices dans un ensemble plus vaste et plus cohérent, ce que seule une épreuve sommative finale annoncée peut les forcer à faire. Certains distinguent peut-être encore imparfaitement mémorisation, compréhension et savoir-faire dans le processus de leurs acquisitions.
- 66 Parmi les effets du cours interactif, les étudiants mentionnent la motivation et l'implication qui les sortent de la passivité, les forcent à travailler régulièrement – effet courant des classes inversées (Romainville & Tirtiaux, 2014), mais surtout leur donnent un « sentiment de compétence » par la réussite de travaux évalués et par la prise de parole en classe. Ce résultat va dans le sens d'une observation faite à propos des effets des remédiations qui suivent les Passeports pour un cours de physique : à résultats initiaux équivalents, les étudiants qui ont participé (volontairement) à des mises à niveau suite aux tests d'entrée obtiennent ensuite de meilleures notes en fin d'année que leurs collègues qui n'y ont pas participé (Wathelet & Vieillevoye, 2013). À cet effet d'implication et de prise d'assurance s'ajoutent des compétences transférables d'autonomie, de traitement du texte écrit (le livre du cours), de communication et d'entre-aide.
- 67 L'évaluation institutionnelle et standardisée de l'enseignement par les étudiants révèle, par ailleurs, une appréciation très positive du cours interactif, mais la meilleure preuve de satisfaction est la demande de reconduction de l'expérience au second semestre pour les mêmes étudiants.
- 68 Le travail régulier de tous est valorisé et chacun peut développer une méthode personnelle de travail et exprimer à sa manière son intérêt pour la matière et ses prolongements. Ceci explique probablement que la méthode interactive rencontre à la fois les besoins de soutien d'étudiants en risque de décrochage et les possibilités d'exceller des étudiants les plus à l'aise. Les tensions qui subsistent entre auto-apprentissage et guidance peuvent expliquer la dispersion des résultats des étudiants du milieu de la distribution. Pour ceux d'entre eux qui auraient une bonne discipline de travail mais une aversion au risque de l'auto-apprentissage, la guidance d'un cours magistral accompagné d'exercices peut être préférable.
- 69 Le choix d'une grande partie des étudiants du cours interactif sur la base de considérations stratégiques peut expliquer la diversité importante d'aptitudes initiales et de résultats finaux des étudiants de ce cours, finalement peu différente de la diversité du groupe du cours classique (cf. tableau 1). La valeur ajoutée mesurée sur l'ensemble du groupe n'est probablement pas trop biaisée par une caractéristique commune cachée des étudiants du groupe interactif. La méthode a révélé une demande et les coûts ont été orientés vers ceux qui pouvaient en faire un usage utile.

7. Conclusion

- 70 En regard de la littérature sur les bénéfices des méthodes actives pour les apprentissages des étudiants, la présente évaluation d'un cours interactif apporte deux observations. La première est que la méthode interactive a pu donner des résultats positifs – en termes de progression différenciée des étudiants par rapport à un test initial – dès la première année d'enseignement universitaire, alors que la pertinence de ce type de méthode pour les années initiales de formation est régulièrement interrogée. Notons toutefois que la méthode s'est appuyée sur un encadrement fort et régulier ainsi que sur des ressources cadrées et précises. La seconde observation est que ces résultats positifs ne sont pas limités aux étudiants aux aptitudes les plus élevées (telles que mesurées par un test initial et par leurs performances dans d'autres cours). Néanmoins, la dispersion des résultats des étudiants à performance moyenne reste source d'interrogations sur la pertinence de la méthode à leur égard.
- 71 S'agissant de la question des effets de la méthode et de ses modes de contribution aux performances des étudiants, les propos tenus par les étudiants bénéficiaires de la méthode, à l'occasion d'un focus groupe, laissent à penser que le cours interactif a contribué à leur implication et à leur motivation, au développement de méthodes personnelles d'apprentissage et au travail en groupe, celui-ci étant un facteur d'intégration sociale et académique important en première année. Le rythme de travail régulier du cours interactif semble avoir été particulièrement bénéfique aux étudiants en difficulté. Travail de groupe et échéances régulières ont sans doute été favorables à des étudiants pour lesquels la littérature recommande d'être prudent dans l'utilisation de méthodes actives peu encadrées. Implication et droit à l'originalité ont, par ailleurs, augmenté la satisfaction personnelle et les résultats des étudiants les plus performants, conformément à la littérature dans le domaine.
- 72 L'organisation d'un examen final individuel a permis de limiter les comportements de partage du travail et de calcul de l'effort minimal suffisant qui peuvent avoir miné l'apprentissage en profondeur de tous au premier semestre. Une complémentarité entre l'évaluation formative et l'évaluation sommative a été observée dans ce sens.
- 73 La méthode interactive a été choisie par un groupe très hétérogène au départ. Sous réserve d'une caractéristique cachée commune à ce groupe et non prise en compte par le test initial, la méthode interactive semble concourir à la persévérance et à la motivation des étudiants, qui se concrétisent dans leurs notes d'examen, en particulier aux deux extrémités de la distribution des résultats, dans un cadre de suivi régulier. Elle ne permet cependant pas à tous les participants d'atteindre le seuil de réussite à une épreuve sommative finale.
- 74 Le cours interactif et le cours classique diffèrent tant dans la gestion du temps que dans la structuration du contenu. La méthode interactive impose un rythme dans le temps, mais laisse de la liberté dans la gestion du contenu. La méthode classique offre une liberté d'organisation du temps, mais assure une forte structuration du contenu. La question est de savoir si une orientation vers l'une ou l'autre méthode est envisageable selon l'auto-évaluation que l'étudiant fait de ses forces et faiblesses – gestion du temps, gestion des contenus –, mais aussi de ses aspirations et de ses modes habituels d'apprentissage.

- 75 Le cours interactif demande davantage de travail aux étudiants mais le rémunère globalement bien. Dans une telle configuration, le choix libre de la formule pourrait révéler une information sur les étudiants et diminuer l'inefficacité d'allocation des ressources d'encadrement. En effet, le coût d'encadrement d'un cours interactif étant supérieur à celui d'un cours classique, il pourrait être utile d'offrir la formule interactive, voire de la réserver à ceux qui peuvent et veulent en tirer le plus grand bénéfice, surtout s'il se confirme que cela n'attire pas uniquement les étudiants qui réussissent le mieux.
- 76 En attendant les résultats d'une analyse plus approfondie des mécanismes d'apprentissage et de leur adéquation à différents profils d'étudiants, la prudence s'impose donc dans l'organisation des programmes. Idéalement, la diversité des méthodes devrait être offerte à l'intérieur même de certains cours, et certainement entre cours d'une même année ou d'un même programme d'études.

BIBLIOGRAPHIE

- Bédart, D. & Béchar, J.-P. (2009). *Innover dans l'enseignement supérieur*. Paris : Presses universitaires de France.
- Card, D. & Krueger, A. B. (1994). Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review*, 84(4), 772-793.
- Chetty, R., Friedman, J. N. & Rockoff, J.E. (2014). Measuring the Impacts of Teachers I: Evaluating Bias in Teacher Value-Added Estimates. *American Economic Review*, 104(9), 2593-2632.
- Dochy, F., Segers, M., Van Den Bossche, P. & Gijbels, D.(2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 13(5), 533-568.
- Fleurbaey, M. (2000). Choix social : une difficulté et de multiples possibilités. *Revue économique*, 51(5), 1215-1232.
- Galand, B., Frenay, M. & Raucent, B. (2012). Effectiveness of problem-based learning in engineering education: a comparative study on three levels of knowledge structure. *International Journal of Engineering Education*, 28(4), 939-947.
- Gijbels, D., Dochy, F., van den Bossche, P. & Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: a meta-analysis from the angle of assessment. *Review of educational research*, 75(1), 27-61.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Imbens, G. & Wooldridge, J. M. (2009). Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5-86.
- Kirschner, P.A., Sweller, J. & Clark, R.E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.

- Larue, C. & Hrimech, M. (2009). Analyse des stratégies d'apprentissage dans une méthode d'apprentissage par problèmes : le cas d'étudiantes en soins infirmiers. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 25(2), 1-12.
- Maguain, D. (2002). Les théories de la justice distributive post-rawlsiennes. *Revue économique*, 53(2), 165-199.
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L. & Bellisimo, Y. (2006). The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(2), 49-69.
- O'Shea, N., Verzat, C. & Raucent, B. (2013). Coaching tutors to observe and regulate leadership in PBL student teams or you can lead a horse to water but you can't make it drink.... *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 1(1), 84-113.
- Polyzois, I., Claffey, N. & Mattheos, N. (2010). Problem-based learning in academic health education: A systematic literature review. *European Journal of Dental Education*, 14(1), 55-64.
- Romainville, M. (2004). Esquisse d'une didactique universitaire. *Revue francophone de gestion*, 5, 5-24.
- Romainville, M. (2007). Ignorante du passé, la pédagogie universitaire est-elle condamnée à le revivre ? Quelques leçons de la longue histoire des méthodes actives. Dans M. Frenay, B. Raucent & P. Wouters (dir.), *Les pédagogies actives : enjeux et conditions. Actes du 4^e colloque de Pédagogie dans l'enseignement supérieur* (pp. 181-188). Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain.
- Romainville, M. & Tirtiaux J. (2014). Classe inversée et enseignement par les pairs en médecine. *Réseau*, 83, Université de Namur. Repéré à <https://directory.unamur.be/research/publications/a47d7648-1469-43cb-a4f6-4b2abb245c82/overview>
- Vallières, E.F. & Vallerand, R.J. (1990). Traduction et validation canadienne-française de l'échelle d'estime de soi de Rosenberg. *International journal of psychology*, 25(2), 305-316.
- Vieillevoye, S., Wathélet, V. & Romainville, M. (2012). Maîtrise des prérequis et réussite à l'université. Dans M. Romainville & Ch. Michaut (dir.), *Réussite, échec et abandon dans l'enseignement supérieur* (pp. 221-250). Bruxelles : De Boeck.
- Wathélet, V. & Vieillevoye, S. (2013). Évaluation formative des compétences prérequis à l'université. Dans M. Romainville, R. Goasdoué et M. Vantourout (dir.), *Évaluation et enseignement supérieur* (pp. 55-72). Bruxelles : De Boeck.

NOTES

1. Les régressions peuvent être obtenues des auteurs. Elles ne sont pas reproduites dans le présent article car elles n'apportent pas d'information plus intuitive que celle donnée au tableau 3. Pour le sous-ensemble B, le coefficient de la variable binaire de participation au cours interactif devient cependant significatif dans la régression de la différence dans les gains dans la moyenne d'année quand est inclus le genre comme variable de contrôle (qui obtient aussi un coefficient positif et significatif).

RÉSUMÉS

L'article analyse la valeur ajoutée d'un enseignement interactif avec suivi régulier, par rapport à un enseignement classique combinant cours magistral en amphithéâtre et travaux dirigés, pour un cours d'introduction à l'économie destiné à des étudiants de première année dans le cadre d'une expérimentation réalisée à l'Université de Namur (Belgique). L'évaluation est menée sur la base, d'une part, d'une mesure des aptitudes initiales des étudiants et, d'autre part, de leurs performances aux examens du cours d'économie mais aussi de leur résultat académique global de fin d'année (moyenne générale sur l'ensemble des cours). L'analyse porte à la fois sur les différences de progression des résultats entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle et sur la distribution des effets entre étudiants selon la mesure des aptitudes initiales. Sous réserve de l'absence de variable cachée qui caractériserait les étudiants ayant bénéficié de la méthode interactive par rapport au groupe classique et qui n'influencerait pas leurs résultats aux mesures de compétences initiales, les résultats tendent à montrer que la méthode interactive contribue, notamment par son cadre de suivi régulier et engageant, à la persévérance et à la motivation des étudiants et, par suite, à leur performance académique. La méthode interactive ne parvient toutefois pas à garantir la réussite de tous, ses effets étant surtout enregistrés aux deux extrémités de la distribution des résultats. Dans leurs commentaires oraux, les étudiants ayant bénéficié de la méthode interactive disent apprécier les facteurs de réussite qu'elle les invite à mobiliser tels que le travail régulier, la possibilité de collaborer entre eux, la discussion avec l'enseignant et la compréhension progressive des attentes du cours en termes de compétences de raisonnement.

The paper studies the added value of an interactive learning method with regular monitoring compared to a classical teaching method combining lectures and exercises for a first-year economics course at the University of Namur (Belgium). The evaluation is based on an independent evaluation of the initial skills of the students and on their final results in economics and across all subjects for their first year. It examines both differences in grades between students in the experimental group and those of the control group, and the distribution of these differences across the students in both groups. The analysis assumes that there is no hidden variable that characterizes the students belonging to the interactive group that cannot be captured by the initial measurement of skills. Therefore, the data suggest that the interactive method, including its monitoring of students and dialogues with the teacher, has an added value for the academic performance of students due to their motivation and engagement. Nonetheless, it does not enable all students to achieve a pass grade and it displays its strongest effects at both ends of the distribution of initial skills. Students' oral comments underline the benefits of regular work, cooperation with other students, discussions with the teacher and progressive understanding of the required quality of work.

INDEX

Mots-clés : accompagnement étudiants, évaluation, pédagogies actives, promotion réussite, sciences économiques

AUTEURS

ALAIN DE CROMBRUGGHE

Université de Namur, Rue de Bruxelles 61, 5000 Namur, Belgique
alain.decrombrugghe@unamur.be

MARC ROMAINVILLE

Université de Namur, Rue de Bruxelles 61, 5000 Namur, Belgique
marc.romainville@unamur.be