

**Efficacité de l'apprentissage en ligne :  
les cas d'un cours d'économie et d'un cours de finance**

JACQUES RAYNAULD  
MARIE-PIERRE-PELLETIER  
Institut d'économie appliquée  
HEC Montréal<sup>1</sup>

**RÉSUMÉ**

La question de l'efficacité de l'apprentissage en ligne a suscité beaucoup d'intérêt au cours des dernières années. Si de nombreux programmes sont maintenant offerts à distance sous un format électronique, il existe encore beaucoup d'interrogations sur la performance véritable de tels environnements d'apprentissage. Dans le cadre de cette recherche, nous décrivons les résultats obtenus dans le cadre d'un cours de politiques économiques et d'un cours de finance du programme de B.A.A. de HEC Montréal, tous deux offerts à distance lors de l'été 2005. Les résultats montrent qu'après avoir contrôlé pour le biais de sélection et pour les autres variables usuelles (performance passée, sexe, nombre de crédits obtenus, etc.), les étudiants inscrits au cours à distance en économie ont obtenu de meilleurs résultats que leurs collègues ayant suivi le même cours en classe. Pour le cours de finance, aucune différence significative n'est détectée.

**1. INTRODUCTION**

La question de l'efficacité de l'apprentissage en ligne a suscité beaucoup d'intérêt au cours des dernières années. Si de nombreux programmes sont maintenant offerts à distance sous un format électronique, il existe encore beaucoup d'interrogations sur la performance véritable de tels environnements et sur les apprentissages qui y sont faits. Une étude de Brown et Liedholm (2002) montre que les étudiants inscrits à un cours de microéconomie en ligne ont moins bien réussi que leurs collègues ayant suivi le même cours selon une approche plus traditionnelle. Ce résultat négatif est aussi corroboré par deux autres études récentes.

Dans cette recherche, nous décrivons les résultats obtenus dans le cadre d'un cours de politiques économiques et d'un cours de finance du programme de B.A.A. de HEC Montréal, tous deux offerts à distance lors de l'été 2005. Le design de l'expérimentation permet de comparer les résultats des étudiants en ligne à ceux obtenus par plusieurs groupes contrôle ayant suivi les mêmes cours de façon traditionnelle. Une attention particulière est accordée à la présentation de l'approche pédagogique utilisée, approche qui a été conçue et adaptée pour l'enseignement à distance (voir Raynauld et Simonato, 2005). Tout comme les études récentes, la méthodologie empirique utilisée permet de contrôler pour le biais de sélection inévitable. Il est en effet très important de tenir compte des caractéristiques non observables des étudiants qui choisissent le cours en ligne et qui pourraient être corrélées avec les résultats obtenus.

Les résultats montrent qu'après avoir contrôlé pour le biais de sélection et pour d'autres variables (performance passée, sexe, nombre de crédits obtenus, etc.), les étudiants inscrits au cours à distance en politiques économiques ont obtenu de meilleurs résultats que leurs collègues ayant suivi le même cours en classe. Pour le cours de finance, aucune différence significative n'est détectée.

Le papier est organisé de la façon suivante. Dans une première partie, nous effectuons un bref survol de la littérature économique récente consacrée à l'évaluation de la performance des étudiants inscrits à des cours en ligne. La deuxième partie présente les différentes caractéristiques institutionnelles et pédagogiques des cours de politiques économiques et de finance qui ont fait l'objet de cette recherche. Dans la troisième partie, nous décrivons brièvement l'échantillon et présentons un portrait statistique des étudiants ayant suivi les cours en ligne et en classe. La quatrième partie présente le modèle économétrique et la cinquième partie les résultats. Nous concluons dans la dernière section.

## **2. LA QUESTION DE L'EFFICACITÉ DE L'APPRENTISSAGE EN LIGNE**

La question de l'efficacité de l'apprentissage en ligne a fait l'objet de nombreuses études résumées de façon assez exhaustive dans le livre de Russel (2002) intitulé de façon provocante «The No Significant Difference Phenomena» puisqu'aucun consensus clair n'avait pu être dégagé. Il faut dire que cette recension portait sur un grand nombre de

disciplines et que les études utilisaient des méthodologies d'évaluation très différentes. Notons toutefois que peu d'études portaient spécifiquement sur l'apprentissage de l'économie ou de la finance. Dans une des premières études consacrée à ce sujet et présentée à la conférence annuelle de l'American Economic Association, Brown et Liedholm (2002) ont montré que les étudiants en ligne d'un cours d'introduction à la microéconomie avaient obtenu des résultats significativement inférieurs à ceux des étudiants en classe. Ils ont obtenu ce résultat après avoir estimé un modèle avec la méthode des moindres carrés ordinaires, où la variable dépendante correspond au pourcentage de bonnes réponses à 37 questions économiques normalisées (test TUCE), et où les variables explicatives sont notamment le sexe de l'étudiant, sa race, le résultat obtenu à l'ACT, le résultat obtenu au GPA, le nombre de crédits ainsi que le nombre de cours de mathématiques suivis.

Afin d'expliquer leurs résultats, Brown et Liedholm mentionnent qu'il est possible que les étudiants en ligne aient des responsabilités qui les éloignent de leurs études, ce qui soulève la possibilité que nous soyons en présence d'un biais de sélection. Ils suggèrent aussi que les étudiants en ligne n'utilisent pas pleinement les ressources mises à leurs dispositions. Finalement, les chercheurs ont découvert que les femmes étaient moins pénalisées par la formule du cours en ligne que les hommes.

Il est à noter que, lors de cette étude, le matériel utilisé par les étudiants en ligne était assez similaire à celui de leurs collègues en classe. Les deux groupes avaient le même manuel. Les étudiants en classe avaient accès à des présentations «Powerpoint», des vidéos, des démonstrations et étaient interpellés directement par le professeur. En comparaison, les étudiants en ligne pouvaient regarder des vidéos du professeur (le même qu'en classe) synchronisés avec les présentations textuelles et mettre en pratique leurs acquis avec les mêmes exercices interactifs.

L'étude de Coates, Humphreys, Kanes et Vachris (2004) porte sur des étudiants inscrits dans des cours d'Introduction à la microéconomie et à la macroéconomie. Les résultats montrent que les étudiants en classe ont de meilleurs résultats que les étudiants en ligne lorsqu'il y a contrôle pour un biais de sélection potentiel. Lorsqu'il n'y a pas de contrôle pour le biais de sélection, il n'y a pas de différence significative. Selon les auteurs, le biais de sélection vient du fait que les étudiants en ligne ont des emplois ou

d'autres responsabilités faisant en sorte que le temps accordé aux études n'est pas suffisant. L'autre raison évoquée est que les étudiants en ligne n'utilisent pas le matériel à leur disposition de manière optimale.

Le modèle utilisé est une fonction de production éducationnelle de base, où l'apprentissage est déterminé par la quantité et la qualité de l'enseignement. Les variables explicatives sont des variables démographiques et d'habiletés qui servent à contrôler pour les habiletés individuelles, une variable indiquant le résultat obtenu par un étudiant à un test d'économie préalable ainsi que des variables dichotomiques pour chacun des professeurs. Les variables instrumentales utilisées par les auteurs pour contrôler pour le biais de sélection sont la durée du trajet jusqu'au campus, la connaissance d'une autre personne ayant déjà suivie un cours en ligne et l'utilisation de matériel sur Internet dans les cours en classe antérieurs.

Anstine et Skidmore (2005) ont analysé la performance des étudiants inscrits à un cours de statistiques au MBA de l'Université du Wisconsin, ainsi que des étudiants inscrits à un cours d'économie managériale dans le même programme. Ces deux cours sont offerts à la fois en classe et en ligne. Lorsqu'il n'y a pas de contrôle pour le biais de sélection, les résultats des étudiants du cours de statistiques en ligne étaient inférieurs à ceux des étudiants en classe, alors qu'il n'y avait pas de différence pour les étudiants du cours d'économie managériale. La formule pédagogique du cours en classe était, dans les deux cas, similaire à celle utilisée en ligne. Les étudiants des deux classes étaient notés de la même façon et utilisaient un matériel similaire. Dans le cas du cours en ligne, des diapositives commentées de manière auditive ont remplacé la présence du professeur, tandis qu'un forum sur Internet permettait aux étudiants de discuter de différents sujets. De plus, le même professeur enseignait aux deux types d'étudiants, ce qui évite que le résultat soit biaisé par un «effet-professeur».

Afin de contrôler pour le biais de sélection, les auteurs ont utilisé deux méthodes différentes. Tout d'abord, ils ont utilisé la méthode des variables instrumentales. Les instruments utilisés sont : la durée du trajet pour se rendre à l'université, le nombre d'enfants à charge et le nombre d'heures de travail par semaine. L'estimation de ce modèle par les doubles moindres carrés donne des résultats très similaires à l'estimation sans contrôle pour le biais de sélection. Pour contrôler pour le biais de sélection, les

auteurs utilisent aussi le *Switching Regression Model*. L'estimation de ce modèle indique que les étudiants en ligne auraient fait aussi bien que les étudiants en classe s'ils avaient choisi ce format.

Ce bref survol indique de façon assez nette que les étudiants inscrits dans des cours d'économie en ligne ne réussissent pas aussi bien que les étudiants en classe et que la prise en compte des problèmes de biais de sélection doit être faite pour avoir des résultats valides. Deux des trois études portaient sur des cours d'introduction à l'économie et utilisaient un questionnaire normalisé. Dans deux des trois études, la formule pédagogique permettait aux étudiants d'avoir accès à des séquences audio ou vidéo de leur professeur. Ces caractéristiques importantes pourront être contrastées à celles qui sont à la base du design de notre étude que nous décrivons dans la section suivante.

### **3. DESCRIPTION DES COURS ET DES FORMULES PÉDAGOGIQUES**

Afin de répondre à un besoin exprimé par les étudiants qui habitent à l'extérieur de Montréal ou qui travaillent selon un horaire irrégulier, les cours 2-851-97 Problèmes et politiques économiques et 2-200-96 Finance, ont été offerts lors du trimestre d'été 2005, dans une formule en ligne à distance<sup>2</sup>. Aucune présence en classe n'était requise sauf pour les examens. Il s'agit de deux cours obligatoires dans le cursus du Baccalauréat en administration des affaires à HEC Montréal. Ces cours sont normalement choisis en deuxième année et exige un certain nombre de préalables. Lors de la session d'été 2005, les cours ont aussi été offerts en classe de jour (9h à 12h) ou de soir (6h30 à 9h30) à raison de deux séances de 3 heures par semaine du début mai à la fin juin. Tous les étudiants du B.A.A. avaient préalablement été informés de l'existence des cours à distance par courriel. Le courriel donnait aussi accès à des informations complémentaires sur l'organisation des deux cours, les travaux à faire, etc. et invitait les étudiants à participer à une séance d'information.

### **3.1 Problèmes et politiques économiques**

Le cours d'économie aborde des sujets aussi variés que le mécanisme des prix, l'impact du changement technologique, le marché politique, la tarification des services publics, le contrôle des prix, le soutien des prix, les effets allocatifs et distributifs de la fiscalité, la pollution, les biens publics et le commerce international. Le cours ne repose pas sur un bagage mathématique sophistiqué mais demande une bonne maîtrise de l'appareillage graphique et du calcul des surfaces (pour les surplus et les pertes).

Le cours d'économie a été offert à trois groupes d'étudiants. Une seule chargée de cours était responsable de l'ensemble des enseignements assistée de deux stagiaires d'enseignement. La chargée de cours a aussi corrigé toutes les copies de l'examen final qui était le même pour tous les groupes. Le final a été rédigé par le coordonnateur du cours.

Les étudiants en classe ont reçu un enseignement de type magistral (avec de nombreuses opportunités d'échange sur les politiques économiques) mais ont aussi eu à compléter une série de six travaux pratiques qui s'inspirent de l'approche Studio de Wilson (1994) adaptée à l'économie et à la finance par Raynauld et Simonato (2005). Suite à des lectures préalables dans le manuel attribué du cours (Raynauld et Stringer, 2005), les étudiants doivent compléter en classe, en équipe de deux ou trois, un travail pratique à l'aide du logiciel Excel installé sur leur ordinateur portable. Le plus souvent, le travail pratique fait appel à une problématique concrète ou à des données réelles et doit être transmis électroniquement pour correction. La formule studio favorise des échanges fréquents entre les étudiants d'une même équipe, entre les étudiants de plusieurs équipes et entre les étudiants et le professeur. À la fin du cours, le professeur expose rapidement la solution attendue. Les travaux pratiques sont remis et corrigés (voir le tableau 1 pour la grille d'évaluation).

La formule en ligne a évidemment été adaptée pour favoriser le meilleur apprentissage possible. Le trimestre d'été a été séparé en huit semaines. Une semaine typique qui allait du lundi au dimanche se déroulait ainsi :

- i. Le lundi matin à 9h, les étudiants avaient accès au travail pratique de la semaine. Pour compléter le travail pratique, ils devaient lire au préalable un ou deux chapitres du manuel de référence. Ils pouvaient consulter par courriel leurs collègues, les stagiaires ou le professeur. Les stagiaires étaient aussi accessibles par messagerie instantanée à des plages horaires préétablies.
- ii. Les étudiants devaient remettre leur travail pratique le lundi suivant avant 9h. À partir de 10h, les étudiants avaient accès à une présentation Power Point commentée qui se voulait un résumé des points importants abordés durant la semaine précédente.
- iii. Quelques jours après la remise de leur travail pratique, les étudiants recevaient leur copie annotée qui indiquait de façon assez précise les éléments erronés ou incomplets.
- iv. Au cours du trimestre, les étudiants devaient participer à une discussion portant sur une dizaine de sujets proposés (Hydro-Québec et la centrale au gaz du Suroît, la sous-traitance en Inde, les éoliennes, le péage sur les ponts, etc.). Le Forum avait pour objectif de développer leur capacité à appliquer les concepts du cours à des situations concrètes et se voulait un substitut aux discussions en classe. Le Forum était modéré par la chargée de cours qui notait aussi la quantité et la qualité des interventions.

<b>Tableau 1 : Grille d'évaluation – Politiques économiques</b>		
	<b>En classe</b>	<b>En ligne</b>
Travaux pratiques (6)	25 %	25 %
Mini-cas (1)	15 %	15 %
Quiz (2)	10 %	–
Forum de discussion	–	10 %
Examen final	50 %	50 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

### **3.2 Finance**

Le cours de finance aborde les notions de mathématiques financières, d'évaluation des titres financiers, du choix des investissements, la relation rendement – risque et le coût et la structure du capital. Il a été offert à six groupes d'étudiants dont trois groupes de

jour, deux groupes de soir et un groupe à distance. Cinq professeurs ou chargés de cours différents ont assuré l'enseignement. L'examen final a été rédigé par le coordonnateur du cours qui était aussi responsable du cours en ligne. Tout comme dans le cours de politiques économiques, les étudiants du groupe à distance ont été conviés à une séance d'information. Le cours en classe reposait sur un cours magistral. Notons ici que l'évaluation du cours (voir tableau 2) reposait sur une série de quiz, un examen intra et un examen final.

Dans la formule à distance :

- i. Les étudiants devaient faire les lectures dans l'ouvrage de référence, c.-à-d. Ross, Westerfield, Jordan et Roberts (2001).
- ii. Après avoir fait ces lectures, l'étudiant pouvait visionner une présentation Powerpoint commentée, qui résumait les concepts clés des différents chapitres à lire.
- iii. Par la suite, les étudiants devaient effectuer un travail pratique portant sur les lectures faites précédemment. L'étudiant devait remettre le travail pratique sous forme électronique avant la date prescrite (variable selon le travail pratique).
- iv. Une fois le travail pratique remis, l'étudiant recevait un fichier commenté récapitulatif de la matière abordé.

<b>Tableau 2 : Grille d'évaluation – Finance</b>		
	<b>En classe</b>	<b>En ligne</b>
Quiz	20 %	–
Examen intra	35 %	35 %
Devoirs	–	20 %
Examen final	45 %	45 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

#### **4. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON**

Le tableau 3 illustre les inscriptions officielles selon les cours et la formule. 230 étudiants étaient inscrits au cours de Finance et 95 au cours de Problèmes et politiques économiques. La taille des groupes-cours en classe allait de 16 à 53 étudiants, avec



5 groupes de moins de 35 étudiants. Pour la version en ligne, 25 étudiants étaient inscrits au cours de finance et 43 au cours de politiques économiques. Les données de l'étude ont été recueillies avant et après le cours. Avant le cours pour les étudiants inscrits à la formule en ligne ou lors des premières séances pour les autres, les étudiants ont été invités à compléter un questionnaire portant sur la nature de leurs déplacements, leur profil démographique, leur travail d'été, leur profil d'apprentissage, etc. En complétant le questionnaire, les étudiants devaient aussi signer un formulaire de consentement permettant aux chercheurs d'avoir accès à leur relevé de notes. Les tableaux 3 et 4 indiquent que 107 dossiers d'étudiants de finance (46,5 %) et 69 dossiers d'étudiants en politiques économiques (72,63%) ont pu être constitués. Les résultats obtenus par les étudiants à l'examen final montrent qu'il ne semble pas y avoir de biais lié aux taux de participation à notre étude (voir tableau 6).

<b>Tableau 3 : Inscription des étudiants aux différents groupes</b>			
	<b>Nombre total d'étudiants inscrits</b>	<b>Échantillon</b>	<b>Taux de réponse</b>
<b>Groupes politiques économiques</b>			
A01	27	13	48,1 %
W01	16	8	50,0 %
Z01 (en ligne)	52	39	75,0 %
<b>Total</b>	95	60	63,2 %
<b>Groupes Finance</b>			
A01	53	22	41,5 %
A02	41	8	19,5 %
B01	38	20	52,6 %
W01	41	16	39,0 %
W02	26	8	30,8 %
Z01 (en ligne)	34	22	64,7 %
<b>Total</b>	233	96	41,2 %

<b>Tableau 4 : Nombre d'étudiants de l'échantillon</b>		
		<b>Nombre d'étudiants</b>
<b>Politiques économiques</b>	En classe	21
	En ligne	39
	<b>Total</b>	<b>60</b>
<b>Finance</b>	En classe	74
	En ligne	22
	<b>Total</b>	<b>96</b>
<b>Finance et PPE</b>	Deux cours en classe	7
	PPE en classe, Finance en ligne	0
	PPE en ligne, Finance en classe	1
	Deux cours en ligne	3
	<b>Total</b>	<b>11</b>
<b>Grand total</b>		<b>167</b>

Le tableau 5 résume un certain nombre de caractéristiques pour les étudiants en classe et en ligne. Si les hommes et les femmes sont représentés de façon à peu près égale dans l'échantillon (ce qui est le cas dans le programme de B.A.A. dans son ensemble), on retrouve un peu plus de femmes dans les formules en classe. Les moyennes cumulées sont comparables mais les étudiants qui ont choisi la formule en ligne sont plus avancés dans leur programme. Fait qui n'est pas surprenant, les étudiants en ligne occupent un emploi d'été dans une proportion plus importante, travaillent plus d'heures et habitent beaucoup plus loin de HEC Montréal. Les étudiants en ligne suivent leur programme de façon plus intensive (92 % se déclarent à temps plein). Finalement, les groupes en classe comptent plus d'étudiants étrangers.

<b>Tableau 5 : Description sommaire des caractéristiques des étudiants</b>			
	<b>Tous</b>	<b>En classe</b>	<b>En ligne</b>
Pourcentage d'étudiantes	52,7	56,9	46,2
Moyenne cumulée des étudiants avant la session d'été 2005 (/4.3)	2,84	2,83	2,84
Nombre de crédits accumulés avant l'été 2005	46,69	42,51	53,25
Pourcentage d'étudiants travaillant à l'été 2005	74,9	65,7	89,2
Nombre de kilomètres moyen séparant l'école de la résidence (km)	30,4	14,4	56,1
Pourcentage d'étudiants à temps plein	83,8	78,4	92,3
Pourcentage d'étudiants à temps partiel	9,0	10,8	6,2
Pourcentage d'étudiants étranger (temps plein ou temps partiel)	7,2	10,8	1,5

Le tableau 6 montre les notes obtenues à l'examen final. Tel qu'indiqué précédemment, l'échantillon des étudiants qui nous ont donné accès à leur relevé de notes est très représentatif de l'ensemble. Soulignons ici que les examens ont été corrigés à deux reprises, chaque fois par une même personne. Quelle que soit la correction, les résultats obtenus sont très similaires et aucun biais de correction n'a été détecté.

<b>Tableau 6 : Moyenne à l'examen final</b>				
	<b>Politiques économiques</b>		<b>Finance</b>	
	<b>Population</b>	<b>Échantillon</b>	<b>Population</b>	<b>Échantillon</b>
<b>EXAMEN FINAL</b>				
Moyenne	64,6 %	66,5 %	62,1 %	62,8 %
Écart-type	12,1 %	11,7 %	11,4 %	13,2 %
<b>NOTE FINALE DU COURS</b>				
Moyenne	73,0 %	74,9 %	66,9 %	67,8 %
Écart-type	9,3 %	7,8 %	12,2 %	10,5 %

## 5. MÉTHODOLOGIE

### 5.1 Estimation des déterminants du choix du cours en ligne

Nous commençons par l'estimation d'un modèle probit, qui permet l'identification des déterminants du choix du cours en ligne. Ces déterminants seront utiles dans la mesure où ils constitueront des variables instrumentales potentielles afin de contrôler pour le biais de sélection dans les estimations ultérieures. Notons que nous ne faisons pas de distinction entre les étudiants de finance et de politiques économiques pour cette étape, étant donné que nous supposons que les motivations à choisir les cours en ligne sont les mêmes. Le modèle probit que nous utilisons est constitué du modèle latent (Équation 1) et de la règle d'observation (Équation 2) présentés ci-dessous :

$$\tilde{C}_i = \beta X_i + \mu_i \quad (1)$$

$$C_i = \begin{cases} 1 & \text{si } \tilde{C}_i \geq 0 \\ 0 & \text{si } \tilde{C}_i < 0 \end{cases} \quad (2)$$

La variable  $\tilde{C}_i$  est en fait le résultat d'une analyse « avantage vs inconvénients » fait par l'étudiant avant de prendre sa décision quant à la formule du cours. Cette variable n'est pas observable dans la réalité et, ce que l'on observe, c'est le choix final de l'étudiant, représenté par la variable  $C_i$ . La variable  $C_i$  est donc dichotomique et est égale à 1 si l'étudiant choisit le cours en ligne, c'est-à-dire s'il voit plus d'avantages que d'inconvénients à cette formule de cours. Nous supposons que le terme d'erreur  $\mu_i$  suit une distribution normale standard, et c'est donc pourquoi nous estimons un modèle probit plutôt qu'un logit.

Les variables explicatives contenues dans le vecteur  $X_i$  couvrent plusieurs catégories de facteurs influençant potentiellement la décision de l'étudiant. La première catégorie regroupe des variables liées au déplacement des étudiants à l'été 2005, telles que le nombre de kilomètres séparant l'étudiant du campus universitaire, la durée du trajet de la maison à l'école, ainsi que le moyen de transport utilisé par les étudiants. Une

deuxième catégorie de variables explicatives incluses dans le vecteur  $X_i$ , amalgame les caractéristiques du travail des étudiants à l'été 2005, à savoir si l'étudiant travaille ou non et, dans le cas où l'étudiant occupe un emploi, si son horaire de travail entre en conflit avec les plages de cours en classe.

Nous considérons également d'autres variables se rapportant aux études de l'étudiant, telles que le nombre de cours en classe auquel l'étudiant est inscrit à l'été 2005, la moyenne cumulée et le nombre de crédits acquis avant la session d'été 2005. Le fait que l'étudiant juge le contact avec un professeur important à sa réussite fait également partie de cette catégorie, tout comme le fait que l'étudiant préfère travailler seul plutôt qu'en équipe. Cette catégorie regroupe également des variables identifiant les étudiants qui souhaitent se spécialiser dans le domaine de l'économie ou de la finance. Finalement, les étudiants ayant déjà suivi un cours à distance sont identifiés, car il est probable que cette variable ait un impact sur les choix effectués.

Les caractéristiques technologiques de l'étudiant forment le quatrième groupe, à savoir l'accès à l'Internet par modem, le nombre d'heures passées hebdomadairement sur Internet à des fins scolaires et le nombre d'heures passées hebdomadairement sur Internet à des fins personnelles. Finalement, les variables démographiques suivantes sont ajustées au vecteur de variables explicatives : le sexe de l'étudiant, son âge, son statut d'étudiant et le fait qu'il ait ou non des enfants à charge. Toutes ces variables sont susceptibles d'avoir un impact sur la décision de l'étudiant.

## **5.2 Estimation de la performance des étudiants en ligne**

L'estimation de l'impact du choix du cours en ligne sur la performance des étudiants se fait avec l'aide d'une régression où la note obtenue à l'examen final est la variable dépendante. Étant donné que les évaluations sont différentes des deux cours, nous estimerons deux régressions, soit une pour chacun des cours.

Nous contrôlerons pour le biais de sélection qui fait en sorte qu'il est probable que les étudiants qui choisissent le cours en ligne soient différents des étudiants choisissant le cours en classe. La méthode utilisée sera celle des variables instrumentales, soit les doubles moindres carrés. Cette méthode implique que des variables corrélées avec le

fait de prendre le cours en ligne (qui seront identifiées grâce au probit) mais qui ne sont pas liées théoriquement à la performance des étudiants seront utilisées lors de l'estimation. L'équation utilisée est présentée ci-dessous :

$$\text{Final}_i^k = \beta^k X_i^k + \varepsilon_i^k \quad (3)$$

où  $k = [\text{politique économique, finance}]$

La variable dépendante est la note obtenue à l'examen final de politiques économiques ou de finance. Il est bon de rappeler ici que tous les examens finaux ont été corrigés par la même personne, afin d'assurer une certaine constance dans la correction. Le vecteur  $X_i$  comprend deux types de variables : des variables de contrôle et des variables instrumentales.

Le nombre de cours à la session d'été 2005 est l'une des variables de contrôle. Ainsi, il est probable que, toutes choses étant égales par ailleurs, plus l'étudiant prendra de cours, moins il aura de temps à leur consacrer. Ceci est particulièrement vrai lorsque l'on considère la nature intensive des cours d'été. Il est également important de considérer le fait de travailler pendant la session d'été 2005. Il est logique de croire que lorsqu'un étudiant travaille, le temps accordé à l'étude diminue. Par ailleurs, nous contrôlons également pour les reprises des cours. Les étudiants reprenant un cours pour différentes raisons (abandon, préalable, échec, note jugée insatisfaisante, etc.) sont souvent plus familiers avec la nature du cours. La moyenne cumulée avant la session d'été 2005 doit également être considérée. Cette variable représente les habiletés acquises par les étudiants. On peut considérer cette variable comme un stock initial de capital humain.

Le vecteur de variables explicatives inclut également la note obtenue dans le cours d'analyse microéconomique. Cette variable est nécessaire, car elle capte les habiletés des étudiants dans des concepts économiques de base qui sont utilisés dans les deux cours. Nous considérons également la note obtenue dans le cours Optimisation et modélisation, cours obligatoire pour tous les étudiants de première année à HEC Montréal. Ce résultat permet de contrôler pour les habiletés de modélisation des étudiants, tout comme la note obtenue dans le cours de mathématiques financières

permet de contrôler pour les habiletés mathématiques de l'étudiant. Finalement, nous incluons également une variable représentant les capacités de rédaction des étudiants. Tous les étudiants de HEC Montréal doivent, afin d'obtenir leur diplôme, réussir un test de français HECTOPE. Toutefois, étant donné que les étudiants ne sont pas tenus de faire ce test dans leur première année, nous utiliserons plutôt la note obtenue au cours de Sociologie de l'entreprise, un cours obligatoire de la première année puisque le coefficient de corrélation entre le test HECTOPE et la note au cours de sociologie est très élevée.

Par ailleurs, le sexe des étudiants fait également partie des variables explicatives de contrôle, puisque des études antérieures ont montré que les femmes réussissent moins bien que les hommes dans les cours d'économie. Le fait de se spécialiser en économie (pour politiques économiques) ou en finance (pour finance) est également considéré. Finalement, le nombre de crédits cumulés, qui représente l'expérience des étudiants en ce qui concerne les études, est également pris en compte. Finalement, nous incluons des variables de contrôle pour le groupe dans lequel les étudiants ont fait le cours de finance, étant donné qu'il est possible qu'il y ait un « effet-professeur ». Ce type de contrôle n'est pas nécessaire pour le cours de politiques économiques, puisque le même professeur était responsable de tous les groupes en ligne et en classe.

Il est important de noter qu'un vecteur de variables instrumentales, c'est-à-dire corrélées avec le choix du cours en ligne mais non avec la performance à l'examen final, sera également utilisé lors de l'estimation d'une régression avec contrôle pour le biais de sélection. Ce vecteur sera discuté plus en détail dans la prochaine section.

## **6. RÉSULTATS**

### **6.1 Déterminants du choix du cours en ligne**

Nous présentons tout d'abord les résultats du modèle probit visant à identifier les déterminants du choix du cours en ligne. En ce qui a trait aux déplacements de l'étudiant, nous sommes en mesure de constater que le nombre de kilomètres séparant l'étudiant de l'école a un impact positif sur la probabilité de choisir le cours en ligne. Ce résultat n'est pas surprenant car il est facile d'imaginer que les étudiants vivant loin de

l'école seront moins enclins à se déplacer pour assister au cours en classe. On remarque également que les étudiants qui travaillent ne sont pas plus prédisposés à choisir le format en ligne. Toutefois, le fait que le travail entre en conflit avec les cours a un impact positif sur la propension à choisir le cours en ligne.

Pour ce qui est des facteurs reliés au domaine scolaire, on constate que plus un étudiant prend de cours en classe, moins il sera tenté de choisir le cours en ligne. En effet, un étudiant qui se déplace déjà à de nombreuses reprises sera moins réticent à assister à un cours en classe. Par ailleurs, un étudiant considérant le contact avec un professeur comme essentiel à sa réussite sera moins enclin à choisir le format en ligne, alors que l'effet est contraire pour les étudiants qui préfèrent travailler seuls. En effet, les cours en classe impliquent souvent des travaux d'équipe, ce qui n'est pas le cas pour le cours en ligne. On remarque également que le nombre de crédits cumulés a un impact positif sur la probabilité de prendre un cours en ligne. Les étudiants ayant plus d'expérience scolaire sont plus disposés à prendre un cours en ligne. On peut croire que ces étudiants ont développé au fil des ans des méthodes d'études efficaces et donc, qu'ils sont plus autonomes dans leurs études. Finalement, nous sommes en mesure de constater que le fait d'avoir déjà suivi un cours en ligne augmente la probabilité de choisir le format en ligne pour l'été 2005. On peut donc croire que les étudiants ayant déjà suivi un cours en ligne sont plus familiers avec ce type d'apprentissage et sont donc moins réticents.

Les variables « technologiques » n'ont pas d'impact sur le choix du cours en ligne. C'est également le cas pour des variables démographiques telles que l'âge de l'étudiant ou son sexe. Toutefois, on constate que le fait d'avoir des enfants à charge à la maison augmente la probabilité de choisir le cours en ligne. Ce résultat est similaire à celui des études antérieures et suggère que les parents jugent avantageux la formule du cours en ligne. Finalement, les étudiants à temps partiel sont moins susceptibles de choisir le cours en ligne.

Le pseudo-R<sup>2</sup> que nous obtenons est de 0.6012, alors qu'une étude antérieure de Anstine et Skidmore (2005) avait obtenu un pseudo-R<sup>2</sup> de 0.373. Les variables explicatives utilisées dans notre étude sont plus nombreuses, étant donné la grande variété de variables dans notre questionnaire. Ceci peut donc expliquer la supériorité du



pseudo-R2 de notre étude. Par ailleurs, Anstine et de Skidmore ont un échantillon de 76 étudiants, alors que nous travaillons avec 149 observations, soit près du double.

<b>Tableau 7 : Résultats du modèle probit</b>		
<b>Variabiles explicatives</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Valeur-p</b>
<u>Déplacements de l'étudiant à l'été 2005</u>		
<b>Nombre de kilomètres</b>	<b>0,0409153**</b>	<b>0,0160</b>
Durée du trajet <sup>(1)</sup>	-0,5956913	0,1800
Automobile	-0,7012507	0,2230
Transport en commun	0,007048	0,9910
<u>Travail d'été 2005</u>		
Travail d'été	0,6358607	0,3960
<b>Conflit d'horaire</b>	<b>0,7514421*</b>	<b>0,0540</b>
<u>Études</u>		
<b>Nombre de cours en classe à l'été 2005</b>	<b>-1,136843***</b>	<b>0,0000</b>
<b>Importance du contact avec un professeur <sup>(2)</sup></b>	<b>-2,101351***</b>	<b>0,0020</b>
<b>Préférence pour le travail seul <sup>(3)</sup></b>	<b>1,033723***</b>	<b>0,0080</b>
Moyenne cumulée avant l'été 2005	0,3127311	0,4170
<b>Nombre de crédits avant l'été 2005</b>	<b>0,0304448**</b>	<b>0,0160</b>
<b>Spécialisation en économie</b>	<b>2,223318*</b>	<b>0,0980</b>
Spécialisation en finance	-0,8291759	0,1270
Étudiant a déjà suivi un cours en ligne	1,302188**	0,0210
<u>Technologies</u>		
Modem haute vitesse	0,2830115	0,6200
Heures sur internet à des fins scolaires	0,2587945	0,5730
Heures sur internet à des fins personnelles	-0,5888633	0,1810
<u>Démographiques</u>		
Femme	-0,7334139	0,1290
Âge	<b>-0,0999682</b>	0,3630
<b>Enfants à charge</b>	<b>2,712086*</b>	<b>0,0510</b>
Étudiants à temps partiel	<b>-1,510038*</b>	0,0580
<u>Constante</u>	<b>0,0075522</b>	0,9980
<u>Nombre d'observations</u>	<b>149</b>	
<u>Pseudo-R2</u>	<b>0,6012</b>	
Notes : * significatif à 10 %; ** significatif à 5 %; *** significatif à 1 %		
<sup>(1)</sup> La variable "Durée du trajet" est en fait une variable dichotomique identifiant les étudiants dont la durée du trajet est supérieure à la médiane.		
<sup>(2)</sup> La variable "Importance du contact avec un professeur" est une variable dichotomique identifiant les étudiants trouvant ce contact plus important que la médiane.		
<sup>(3)</sup> La variable "Préférence pour le travail seul" est une variable dichotomique identifiant les étudiants dont la préférence pour le travail seul est supérieure à la médiane.		

## 6.2 Performance des étudiants en ligne vs les étudiants en classe

### 6.2.1 Variables instrumentales

Maintenant que nous connaissons les facteurs incitant les étudiants à choisir le format du cours en ligne, nous pouvons établir une base de sélection pour choisir les bons instruments pour contrôler pour le biais de sélection. Tel que mentionné précédemment, un bon instrument se doit d'être corrélé avec le fait de prendre un cours en ligne, mais non corrélé avec la performance des étudiants.

Tout d'abord, nous jugeons que le nombre de kilomètres séparant l'étudiant de l'école est un instrument valide. Cette variable est tout à fait exogène à l'étudiant et n'a pas d'impact sur la note obtenue à l'examen final. Toutefois, l'estimation du probit nous a montré que les étudiants vivant plus loin de l'école sont plus enclins à choisir la formule en ligne. La présence d'un conflit d'horaire entre le travail et le cours en classe peut également instrumenter le choix du cours en ligne. L'estimation du probit établit que les étudiants dont le travail entre en conflit d'horaire avec les plages de cours sont également ceux qui choisissent le cours en ligne. Toutefois, cette variable constitue un bon instrument car, lorsqu'un contrôle est effectué pour le fait de travailler ou non, elle n'a pas d'impact sur la performance de l'étudiant à l'examen final.

Par ailleurs, le fait d'avoir déjà suivi un cours à distance auparavant répond également aux deux conditions pour être un bon instrument. Nous avons constaté que les étudiants ayant déjà suivi un cours en ligne sont plus susceptibles de reprendre ce type de cours. L'impact sur la note à l'examen final étant théoriquement nul, l'instrument est donc acceptable. Finalement, le nombre de cours d'été pris en classe peut être considéré comme un instrument valide. En contrôlant pour le nombre de cours d'été au total, l'utilisation du nombre de cours d'été en classe comme instrument ne pose pas de problèmes.

### 6.2.2 Résultats pour le cours de politiques économiques

L'estimation de la performance des étudiants du cours de politiques économiques à l'examen final nous permet de conclure que lorsque nous contrôlons pour le biais de sélection, les étudiants en ligne réussissent mieux que les étudiants en classe. En fait, les étudiants en ligne obtiennent en moyenne 6,07 % de plus que les étudiants en classe au final, ce qui, au cumulatif de la session, représente 3,035 % de la note finale.

Ces résultats sont différents de ceux trouvés dans les études antérieures qui concluaient que les étudiants en ligne réussissaient moins bien que les étudiants en classe et ce, même en présence d'un contrôle pour le biais de sélection. Cette différence peut être expliquée par le fait que la variable dépendante, dans notre cas la note à l'examen final, est différente de celle utilisée dans les études précédentes. En effet, l'examen final de politiques économiques comprend des questions testant la compréhension de plusieurs concepts économiques à l'aide de mise en situation qui demandent des calculs et des interprétations. Les autres études étaient basées sur des tests à choix multiples normalisés comme le test TUCE. L'emploi de questions normalisées est certainement préférables, mais dans le cas qui nous intéresse, de telles questions n'existent pas et ont rarement été utilisées par les professeurs du cours de politiques économiques dans les trimestres précédents.

Les autres variables explicatives ayant un impact sur la performance des étudiants à l'examen final sont présentées ici. Tout d'abord, on constate que le fait d'occuper un travail d'été a un impact négatif sur la note obtenue à l'examen final. Les étudiants occupant un emploi obtiennent en moyenne 6,95 % de moins, ce qui correspond à 3,48 % de la note finale. Ceci vient appuyer la croyance voulant que les étudiants qui travaillent ont moins de temps à consacrer à leurs études.

D'autre part, la moyenne cumulée de l'étudiant avant la session d'été 2005 a un impact majeur sur la note obtenue puisque pour chaque point de moyenne additionnel (sur 4,3), les étudiants augmentent en moyenne leur note à l'examen final de 10,1 %, ce qui représente 5,05 % de la note finale. La note obtenue à certains cours préalables a également un impact sur les résultats obtenus. Les étudiants ayant bien réussi le cours d'Analyse microéconomique obtiennent des résultats plus faibles à l'examen final du

cours de politiques économiques, alors que l'impact est contraire pour les étudiants ayant obtenu de bons résultats au cours d'Optimisation et modélisation.

Par ailleurs, nous sommes en mesure de constater que les femmes ont moins bien réussi que les hommes à l'examen final, ce qui est conforme aux observations d'études antérieures. En moyenne, la note obtenue par les femmes à l'examen est de 7,9 % inférieure. Finalement, les étudiants qui souhaitent se spécialiser en économie appliquée ont de meilleurs résultats, soit en moyenne 9 % de plus à l'examen final. Il est en effet plausible que ces étudiants aient plus d'habiletés dans le domaine de l'économie ou, du moins, soient plus motivés.

<b>Tableau 8 : Résultats de la régression pour le cours de politiques économiques</b>		
<b>Variables explicatives</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Valeur-p</b>
<b>L'étudiant a pris le cours en ligne</b>	<b>6,06984**</b>	<b>0,023</b>
	<b>(2,582432)</b>	
Nombre cours en classe à l'été 2005	-0,4409562	0,828
	(2,020426)	
<b>L'étudiant travaille à l'été 2005</b>	<b>-6.944513**</b>	<b>0,011</b>
	<b>(2,62658)</b>	
L'étudiant reprend le cours de PPE à l'été 2005	7,934206	0,317
	(7,83968)	
<b>Moyenne cumulée avant la session été 2005</b>	<b>10,11927***</b>	<b>0,002</b>
	<b>(3.058328 )</b>	
<b>Note au cours d'Analyse microéconomique</b>	<b>-3,725523</b>	<b>0,084</b>
	<b>(2,110037)</b>	
<b>Note au cours d'Optimisation et modélisation</b>	<b>6,322612***</b>	<b>0,001</b>
	<b>(1,721544)</b>	
Note au cours de Mathématique financières	2,600077	0,131
	(1,691931)	
Note au cours de Sociologie de l'entreprise	0,5868003	0,741
	(1,763881)	
<b>Femme</b>	<b>-7,942368***</b>	<b>0,003</b>
	<b>(2,582429)</b>	
<b>L'étudiant se spécialise en économie</b>	<b>8,973999***</b>	<b>0,000</b>
	<b>(1,810081)</b>	
Nombre de crédits accumulés avant été 2005	-0,1197523	0,115
	(0,0745072)	
Constante	30,06092	0,001
<u>Nombre d'observations</u>	61	
<u>R2</u>	0,665	
<b>Notes :</b> * significatif à 10 %; ** significatif à 5 %; *** significatif à 1 %. Les écarts-types robustes sont entre parenthèses.		

### 6.2.3 Résultats pour le cours de Finance

En ce qui concerne la performance des étudiants ayant pris le cours de finance en ligne, l'estimation avec contrôle pour le biais de sélection démontre que ces derniers ne réussissent pas significativement mieux que les étudiants en classe. En fait, à un niveau de confiance de 10 %, les étudiants qui ont suivi le cours en ligne ont significativement moins bien réussi que les étudiants en classe. On remarque que les résultats sont différents de ceux obtenus pour le cours de politiques économiques. Quelques raisons peuvent être soulevées : tout d'abord, le cours de finance en ligne était offert pour la première fois à l'été 2005 et il est possible que la formule n'était pas encore tout à fait adaptée. De plus, la formule du cours en ligne diffère quand même de façon importante de l'enseignement exclusivement magistral utilisé en classe. L'évaluation était aussi assez différente : les étudiants en classe avaient plusieurs quiz à faire tandis que les étudiants en ligne devaient remettre des travaux pratiques. Les deux approches pouvaient donc préparer les étudiants différemment pour l'examen final. Notons aussi que bien que l'examen final du cours de finance comportait deux volets – un volet de questions à choix multiples et un volet de questions à développement – cette caractéristique n'a pas entraîné de performance différenciée pour les étudiants en ligne et pour les étudiants en classe.

L'impact de la moyenne cumulée par l'étudiant avant la session d'été 2005 va dans le même sens que pour le cours de politiques économiques, c'est-à-dire que les étudiants ayant une meilleure moyenne cumulée obtiennent des résultats plus élevés à l'examen final. En fait, pour chaque point de moyenne additionnel (sur 4.3), les étudiants de finance augmentent en moyenne leur note à l'examen final de 21,8 % (l'examen final comptant pour 45 % de la note finale). On peut donc dire que la moyenne cumulée a une importance encore plus grande pour les étudiants qui s'inscrivent au cours de finance. Pour ce qui est des cours préalables, on remarque que les étudiants ayant bien réussi le cours de Sociologie de l'entreprise obtiennent en moyenne 4 % de moins à l'examen final. Ce résultat est intéressant, car il suggère qu'il y a différents types d'étudiants et que les étudiants ayant de bonnes capacités de rédaction ont peut-être moins d'habiletés mathématiques. L'estimation de la performance des étudiants montre également que les étudiants souhaitant se spécialiser en finance obtiennent de meilleurs

résultats à l'examen final, probablement pour les mêmes raisons que celles discutées précédemment.

<b>Tableau 9 : Résultats de la régression pour le cours de Finance</b>		
<b>Variables explicatives</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Valeur-p</b>
<b>L'étudiant a pris le cours en ligne</b>	<b>-6.310231*</b>	<b>0,0970</b>
	<b>(3,752123)</b>	
Nombre cours en classe à l'été 2005	-1,795786	0,3190
	(1,788887)	
L'étudiant travaille à l'été 2005	4,320496	0,1100
	(2,671105)	
L'étudiant reprend le cours de Finance à l'été 2005	1,298217	0,5200
	(2,481011)	
<b>Moyenne cumulée avant la session été 2005</b>	<b>21.77313***</b>	<b>0,0000</b>
	<b>(2,908433)</b>	
Note au cours d'Analyse microéconomique	1,328615	0,3790
	(1,499535)	
Note au cours d'Optimisation et modélisation	-0.096209	0,940
	(1,275661)	
Note au cours de Mathématiques financières	-1,390948	0,3120
	(1,366459)	
<b>Note au cours de Sociologie de l'entreprise</b>	<b>-3,987959**</b>	<b>0,0110</b>
	<b>(1,531936)</b>	
Femme	-2,477027	0,2680
	(1,945423)	
<b>L'étudiant se spécialise en finance</b>	<b>4,464568*</b>	<b>0,0890</b>
	<b>(2,590213)</b>	
Nombre de crédits accumulés avant été 2005	0,0827226	0,2270
	(0,0679009)	
Constante	10,88855	0,1600
<u>Nombre d'observations</u>	88	
<u>R<sup>2</sup></u>	0,618	
Notes :		
* significatif à 10 %; ** significatif à 5 %; *** significatif à 1 %;		
Les écarts-types robustes sont entre parenthèses;		
Des variables de contrôle pour les professeurs de finance sont également introduites à ce modèle.		

## 7. CONCLUSION

La présente étude ajoute au portrait de l'efficacité des cours en ligne en documentant un cas où les étudiants inscrits à un cours de politiques économiques en ligne réussissent mieux que leurs collègues inscrits en classe. La formule pédagogique du cours en ligne répliquait de façon assez fidèle les activités faites en classe dans la mesure où les étudiants avaient accès à une série de fichiers Powerpoint commentés (un substitut au cours magistral) et à une série d'exercices à faire avec le logiciel Excel, exercices qui donnaient un bon aperçu de la matière à maîtriser (exercices identiques dans les deux formules). Fait à noter, les étudiants en ligne et en classe avaient le même professeur et les enseignements en classe se faisaient dans des groupes de 27 et 16 étudiants, des conditions d'apprentissage idéales. Le même résultat n'a pas été obtenu pour le cours de finance, ce qui montre que l'efficacité de l'enseignement en ligne dépend de plusieurs facteurs, dont le type de cours, la formule pédagogique et le type d'évaluation. Notons ici que le cours de finance était offert pour la première fois lors de la session d'été 2005 et que des ajustements sont à prévoir.

Il ressort clairement de l'étude que l'offre de cours en ligne durant l'été répond à un besoin et attire les étudiants qui habitent loin de leur école ou qui ont des conflits d'horaire. Le pseudo-R<sup>2</sup> et les tests-t obtenus lors de l'estimation du probit confirme cette conjecture. Les résultats montrent aussi qu'il y a encore beaucoup de travail à faire pour développer des méthodologies robustes pour comparer non seulement des formules en classe à des formules en ligne mais aussi pour mesurer l'efficacité véritable de toute innovation pédagogique. Le développement de tests normalisés qui pourraient être distribués avant et après le cours est une avenue prometteuse mais ambitieuse dans la mesure où les questions disponibles actuellement (TUCE) ne touchent que les cours d'introduction et mesurent des concepts sommes toutes assez élémentaires.



## BIBLIOGRAPHIE

- ANSTINE, J. et M. SKIDMORE (2005), «A Small Sample Study of Traditional and Online Courses with Sample Selection Adjustment», *Journal of Economic Education*, Vol. 36, No. 2, pp. 107-127.
- BROWN, B. et C. LIEDHOLM (2002), «Can Web Courses Replace the Classroom? Lessons from Microeconomics», *American Economic Review*, Vol. 92, No. 2, Mai, pp.444-448.
- COATES, D., B.R. HUMPHREYS, J. KANES et M.A. VACHRIS (2004), « "No significant distance" between face-to-face and online instruction: evidence from principles of economics », *Economic of Education Review*, Vol. 23, pp. 533-546.
- COOPER, L. (2001), « A Comparison of On-line and Traditional Computer Applications Classes », *T.H.E Journal*, Vol. 28, No. 8, 52-58.
- GAGNE, M. et M. SHEPHERD (2001), « A Comparison Between a Distance and a Traditional Graduate Accounting Class », *T.H.E Journal*, avril 2001.
- LU, J., C-S. YU et C. LIU (2003), « Learning style, learning patterns, and learning performance in a WebCT-based MIS course », *Information & Management*, Vol. 40, No. 6, pp. 497-507.
- RAYNAULD, J. et J-G. SIMONATO (2005), «Studio Teaching in an Undergraduate Course in Options and Futures», *Journal of International Financial Education*, Vol. 1, pp.124-40.
- RAYNAULD, J. et Y. STRINGER (2005), «Problèmes et politiques économiques», mimeo, HEC Montréal, disponible à l'adresse <http://zonecours.hec.ca/af1Presentation.txp?instId=a-285197>.
- ROSS, S.A., WESTERFIELD, R.W., JORDAN, B.D. et Roberts, G.S., *Gestion financière*, Première édition (adaptation de Martin Boyer et Jacques St-Pierre), Les Éditions de la Chenelière/McGraw-Hill, 2001.
- RUSSELL, T. (2002), «The no significant difference phenomena», disponible à l'adresse <http://teleeducation.nb.ca/nosignificantdifference/>
- VACHRIS, M. A. 1999, «Teaching Principles of Economics without "Chalk and Talk": The Experience of CNU On-line», *Journal of Economic Education*, 37, 292-302.
- WILSON, J. M., 1994, «The CUPLE Physics Studio», *The Physics Teacher*, 32, 518-523.

---

## NOTES

<sup>1</sup> Jacques Raynauld est professeur à l'Institut d'économie appliquée de HEC Montréal. Il est aussi titulaire de la Chaire des technologies pour l'enseignement et l'apprentissage de la gestion. Détentrice d'une M.Sc. à HEC Montréal, Marie-Pierre Pelletier a participé activement à l'étude. Nous remercions la Direction de la recherche de HEC Montréal pour son support financier. Le premier auteur a assuré la coordination du cours qui a fait l'objet de cette expérimentation. Il aimerait remercier Nathalie Elgrably qui a assuré l'essentiel des enseignements en classe et à distance pour le cours de politiques économiques et Jean-Philippe Cliche, son collègue du cours de finance. Catherine Michaud et Valérie Paré ont participé avec beaucoup d'enthousiasme et de disponibilité à titre de stagiaires d'enseignement. Nous aimerions remercier Manon Vaillant, registraire de HEC Montréal, Marie Lattouf pour leur collaboration, Yves Goyette et les membres du Service audio-visuel de HEC Montréal. Finalement, nous aimerions remercier les étudiants du cours à distance et en classe qui ont accepté de participer au projet en donnant accès à des informations de leur dossier scolaire.

<sup>2</sup> Le cours de Problèmes et politiques économiques a été offert une première fois à distance à l'été 2004.