

Vers la fin des inégalités face à la formation ? Enquête sur les usages du MOOC "Manage your prices"

Jean-Sébastien Vayre, Nathalie Lenoir

▶ **To cite this version:**

Jean-Sébastien Vayre, Nathalie Lenoir. Vers la fin des inégalités face à la formation ? Enquête sur les usages du MOOC "Manage your prices". Distances et Médiations des Savoirs, 2019, 25, 10.4000/dms.3361 . hal-02083935

HAL Id: hal-02083935
https://enac.hal.science/hal-02083935

Submitted on 29 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vers la fin des inégalités face à la formation ?

Enquête sur les usages du MOOC « *Manage your prices* »

Towards the end of inequalities in training?

Survey on the use of the MOOC "Manage your prices"

Vayre, Jean-Sébastien
Docteur en sociologie, post-doctorant à l'Institut Mines-Télécom Business School, membre du LITEM
jean-sebastien.vayre@imt-bs.eu

Institut Mines-Télécom Business School, LITEM, 9 rue Charles Fourier, 91 000 Évry

Lenoir, Nathalie
Docteur en économie, enseignante-chercheuse à l'École Nationale de l'Aviation Civile, directrice du LEEA
nathalie.lenoir@enac.fr

Résumé : Les MOOC sont des innovations pédagogiques qui sont souvent présentées comme radicales. Pour leurs promoteurs, ces innovations ont l'avantage de favoriser une véritable démocratisation des savoirs. Au regard de la littérature scientifique, cette promesse pourrait constituer un des mythes qui sous-tendent le développement des technologies numériques au sein de la sphère éducative. Afin de mieux identifier et comprendre comment les usages des MOOC peuvent ou non participer à la production d'inégalités, nous proposons dans cet article d'explorer l'influence des facteurs sociodémographiques sur les parcours de formation en ligne. Pour ce faire, nous nous appuierons sur l'analyse des traces d'activité produites par les utilisateurs du cours « *Manage your prices* » qui est hébergé par la plateforme d'éducation numérique *FutureLearn*. Notre objectif sera de montrer comment les usages que les e-apprenants font de ce cours sont façonnés par le poids des structures sociales.

Abstract: The MOOC constitute pedagogical innovations that are often presented as radical. For their promoters, these innovations have the advantage of promoting a real democratization of knowledge. Given the scientific literature, this promise could be one of the myths that underlies the development of digital technologies in the educational sphere. Thus, in order to better identify and understand how the uses of MOOC may or may not participate at production of inequality, we propose to explore the influence of socio-demographic factors on on-line training courses. To do this, we will rely on the analysis of traces of activity generated by users of the course "Manage your prices" which is hosted by digital education platform *FutureLearn*. Our goal will be to show how the uses that e-learners make of this course are shaped by the weight of social structures.

Mots-clés : MOOC, démocratisation des savoirs, inégalités, analyse de l'apprentissage, usages

Keywords: MOOC, democratization of knowledge, inequalities, learning analytics, uses

Introduction

Les *Massives Open Online Courses* (MOOC) recouvrent une dynamique d'innovation pédagogique qui est généralement présentée comme une rupture. Pour autant, bien que le développement des MOOC que nous connaissons aujourd'hui renvoie à de forts enjeux socioéconomiques et humains, le caractère radical des évolutions pédagogiques qu'il est censé permettre est discutable. Boullier (2014) souligne par exemple que la diffusion des MOOC au sein des organismes de formation reprend des formes d'innovation déjà connues dans un autre contexte. Le mouvement MOOC actuel découle d'une dynamique plus ancienne qui a émergée dès les années quatre-vingt-dix avec l'avènement de ce que l'on appelle à ce moment le *e-learning*. Sur le plan socioéconomique, le développement des MOOC participe ainsi au développement d'un modèle de gestion des activités de formation qui est à la fois très libéral et discutable (Carsten et Collet, 2015). Il compose un processus d'industrialisation des organismes de formation publics, privés et dont les modèles économique et politique, s'ils sont loin d'être formalisés, peuvent être questionnés : les MOOC sont des technologies éducatives qui autorisent l'instauration d'une nouvelle marchandisation des savoirs qui est particulièrement adaptée au « capitalisme numérique financier » (Boullier, 2016). Il n'en reste pas moins que, comme leur nom l'indique, les MOOC sont des outils d'ouverture massive des savoirs auprès d'un public qui se mesure à l'échelle mondiale. La diffusion de ces savoirs par le biais de l'Internet facilite considérablement leur accès dans l'espace et dans le temps (Tricot, Sahut et Lemarié, 2016). Et c'est précisément pourquoi, aux yeux de certains chercheurs et professionnels, ces dispositifs éducatifs doivent permettre aux plus jeunes comme aux plus âgés et peu importe leur localisation géographique, d'élaborer des connaissances sur des domaines variés. Pour les promoteurs des MOOC, ces technologies éducatives doivent favoriser la démocratisation des savoirs (Acemoglu, Laibson et List, 2014).

Dans cet article, nous proposons de considérer cet argument avec sérieux : démocratiser les savoirs est un objectif important et sa réalisation est souhaitable. Cependant, en référence aux travaux d'Amadieu et Tricot (2014), la démocratisation des savoirs par les MOOC pourrait constituer un douzième mythe concernant les vertus des innovations numériques mises en œuvre dans le domaine de l'éducation[1]. La finalité de cette contribution est en ce sens de mesurer l'influence des facteurs sociodémographiques sur les usages du MOOC « *Manage your prices* » afin d'identifier s'ils recouvrent ou non diverses formes d'inégalités.

[1] Rappelons que les onze mythes étudiés par Amadieu et Tricot (2014) sont les suivants : « on est plus motivé quand on apprend avec le numérique », « on apprend mieux en jouant grâce au numérique », « le numérique favorise l'autonomie des apprenants », « le numérique permet un apprentissage plus actif », « les vidéos et informations dynamiques favorisent l'apprentissage », « le numérique permet d'adapter les enseignements aux élèves », « le numérique permet de s'adapter aux besoins particuliers des apprenants », « la lecture sur écran réduit les compétences de lecture et les capacités attentionnelles des jeunes », « les élèves savent utiliser efficacement le numérique car c'est de leur génération », « ça va coûter moins cher » et « le numérique va modifier le statut même des savoirs, des enseignants et des élèves ».

Pour ce faire, nous avons réalisé une enquête statistique exploratoire à partir des données d'usages du MOOC « *Manage your prices* » qui est hébergé par la plateforme d'éducation numérique *FutureLearn*. Après avoir présenté ce MOOC, les cadres méthodologique et théorique de nos travaux, nous exposerons nos résultats en cinq parties. Plus exactement, nous montrerons de manière systématique comment le genre, l'âge, le niveau d'étude, le statut professionnel et le PIB par habitant du pays de résidence des e-apprenants influent sur leurs parcours de formation à distance. En conclusion, nous verrons qui si nos travaux doivent être prolongés avant de pouvoir leur conférer une quelconque force probatoire, il n'en reste pas moins qu'ils mettent en exergue le caractère socialement structuré des usages du MOOC « *Manage your prices* ». Nous soutiendrons de cette façon qu'il n'est pas si sûr que ces nouveaux dispositifs éducatifs que sont les MOOC permettent réellement de lutter contre les inégalités face à la formation.

Une perspective exploratoire pour étudier les usages du MOOC « *Manage your prices* »

Présentation du MOOC « Manage your prices »

Le MOOC « *Manage your prices* » est un cours d'économie portant sur le « *revenue management* ». Il est destiné à l'ensemble des personnes qui souhaitent comprendre et maîtriser les stratégies de tarification différenciée applicables dans la plupart des entreprises de service. Ce cours est proposé par l'école nationale de l'aviation civile (ENAC) et est hébergé par la plateforme d'éducation numérique *FutureLearn*. Sa première session a eu lieu de mi-janvier à mi-février 2017, permettant de recueillir les données mobilisées dans cet article. Près de 6000 apprenants se sont inscrits à ce cours et un nombre significatif l'ont réellement suivi. Notons que le taux d'attrition du MOOC, c'est-à-dire la diminution du nombre d'apprenants au fil du cours, est conforme aux moyennes observées : seuls environ 10 % des apprenants effectuent plus de 90 % des séquences de formation (*cf.* tableau 1).

Tableau 1. Présentation générale des visiteurs du cours « *Manage your prices* »

Nom	Nombre	Définition
Inscrits	5894	
Apprenants	3123	Visiteurs qui ont observé au moins 1 séquence
Apprenants actifs	2148	Visiteurs qui ont achevé au moins 1 séquence
Apprenants sociaux	882	Visiteurs qui ont écrit au moins 1 commentaire
Apprenants > 50 %	523	Visiteurs ayant achevé plus de 50 % de l'ensemble des séquences
Apprenants > 90 %	307	Visiteurs ayant achevé plus de 90 % de l'ensemble des sequences
Commentaires publiés	5060	

Conformément à la ligne éditoriale de la plateforme *FutureLearn*, le cours est structuré en quatre programmes de formation d'une semaine chacun, eux-mêmes composés d'activités regroupant différentes séquences de formation. La plateforme met en avant les aspects sociaux de l'apprentissage : des espaces de discussion sont disponibles pour chaque séquence de formation et permettent de discuter de chacun des sujets abordés. En outre, ces séquences sont ordonnées de manière à être suivies de façon linéaire et donnent accès à des supports pédagogiques variés (*cf.* tableau 2). Elles visent des

objectifs qui sont également pensés chronologiquement. Pour autant, les e-apprenants ont la possibilité de ne pas suivre sa structure. Ils peuvent enchaîner les séquences et les programmes de formation dans l'ordre qui leur convient : toutes les ressources qui composent ce cours sont disponibles dès son ouverture.

Tableau 2. Scénario pédagogique du cours « *Manage your prices* »

Programme 1. *Prices: what is at stake?* (16 séquences)						
Welcome on board!						
1.1 : DI	1.2 : VI	1.3 : VI	1.4 : VI	1.5 : DI	1.6 : VI	
The economics of pricing						
1.7 : VI	1.8 : VI	1.9 : DI	1.10 : QU			
A first step into revenue management						
1.11 : VI	1.12 : DI	1.13 : AR				
Week 1 summary						
1.14 : AR	1.15 : TE	1.16 : DI				
Programme 2. *Pricing in action?* (12 séquences)						
Game session: pricing in monopoly context						
2.1 : AR	2.2 : AR	2.3 : DI	2.4 : VI			
The economics of revenue management						
2.5 : VI	2.6 : VI	2.7 : AR	2.8 : AR	2.9 : QU	2.10 : VI	
Week 2 summary						
2.11 : AR	2.12 : TE					
Programme 3. *Towards Revenue Management* (21 séquences)						
The two doors strategy						
3.1 : VI	3.2 : VI	3.3 : VI	3.4 : VI	3.5 : VI		
Decision under uncertainty						
3.6 : AR	3.7 : QU	3.8 : AR	3.9 : QU	3.10 : AR	3.11 : AR	3.12 : QU
Revenue Management in practice						
3.13 : AR	3.14 : AR	3.15 : VI	3.16 : VI			
Nobleval wildlife park case study						
3.17 : AS	3.18 : RV	3.19 : RE				
Programme 4. *The future of Revenue Management* (11 séquences)						
Game session: pricing under (limited) competition						
4.1 : AR	4.2 : VI	4.3 : AR	4.4 : TE			
The present & future of revenue management						
4.5 : VI	4.6 : VI	4.7 : VI	4.8 : VI			
Week 4 summary and course conclusion						
4.9 : AR	4.10 : TE	4.11 : AR				

Ressource	Identifiant	Description/contenu	Nombre total de séquences
Article	AR	Articles avec un contenu théorique ou un résumé de la semaine	14
Vidéo	VI	Vidéos avec l'introduction de la semaine, un contenu théorique, un dessin animé détaillant un exemple ou une interview d'expert	23
Discussion	DI	Séquence spécifique de discussion (les discussions sont aussi présentes dans toutes les séquences)	6
Jeux	AR	Jeux hébergés sur une plateforme partenaire et accessibles par une sequence « article »	4
Test ou quiz ou devoirs	TE, QU ou AS/RV/RE	Toutes les formes d'évaluation : tests, quiz ou devoirs	13

Présentation des cadres théorique et méthodologique

Il existe de nombreuses études qui ont cherché à mieux comprendre les composantes sociodémographiques et sociocognitives (notamment les motivations pour s'inscrire) des publics des plateformes numériques d'éducation (Liyanagunawardena, Lundqvist et Williams, 2015). Dans le prolongement de ces études, d'autres spécialistes ont cherché à mieux saisir la manière dont les caractéristiques sociodémographiques et sociocognitives des e-apprenants interagissent avec leurs comportements. C'est par

exemple le cas de Reich (2014), de Penstein Rosé et ses collègues (2014), ou encore, de Kizilcec et Schneider (2015) qui soulignent, respectivement, l'effet de l'intention déclarée, des facteurs sociodémographiques et des motivations pour s'inscrire au MOOC sur l'attrition.

Compte tenu de l'engouement que certains chercheurs et professionnels manifestent vis-à-vis de l'analyse des traces d'activité, nous souhaitons préciser que, dans le secteur de la formation ouverte et à distance (FOAD), cela fait plus d'une décennie que les spécialistes mobilisent ces traces pour analyser les comportements des e-apprenants et les croiser avec diverses données sociodémographiques et sociocognitives (Morris, Finnegan et Wu, 2005). La méthode d'enquête que nous avons mobilisée s'insère dans cette tradition de recherche. Plus exactement, elle vise à explorer, à partir des données d'usages recueillies par la plateforme *Futurlearn*, l'influence des facteurs sociodémographiques sur ce que nous appelons les parcours de formation, c'est-à-dire l'ensemble des activités concrètes que déploie l'apprenant pour acquérir de nouvelles connaissances. Nous avons alors cherché à opérationnaliser cette notion de parcours formation en fonction des données que la plateforme *FutureLearn* partage avec ses partenaires. Nous souhaitons d'ailleurs insister sur le fait que, si les traces d'activité recueillies par cette plateforme n'ont pas été produites à cette fin, elles permettent néanmoins de dégager plusieurs descripteurs des parcours de formation. Nous avons regroupé ces descripteurs autour des 5 dimensions que sont :

- la forme générale de l'itinéraire de formation ;
- le niveau d'achèvement des différents programmes de formation ;
- la linéarité des séquences de formation consultées ;
- le mode d'interaction avec les autres e-apprenants ;
- le niveau d'engagement et de réussite aux évaluations (*cf.* annexe).

Aussi, nous souhaitons d'emblée préciser qu'afin de pouvoir tester de manière systématique la validité statistique de cette influence, nous avons réalisé le plan de traitement suivant. Dans le cas des variables catégorielles que sont le genre, l'âge, le niveau d'étude et le statut professionnel, nous avons réalisé des analyses de variance à un facteur (*one-way* ANOVA). L'ensemble de ces variables ont fait l'objet d'une première série d'analyses de variance que nous avons noté [a] et qui ont été effectuées avec la totalité de leurs modalités. Ensuite, nous avons opéré un deuxième traitement pour les variables que sont l'âge, le niveau d'étude et le statut professionnel. Ce traitement consiste à sélectionner systématiquement les modalités associées aux plus faible et forte moyennes de ces variables afin de réitérer le test de l'ANOVA avec ces deux types de valeurs. Cette deuxième série d'analyse de variance est notée [b]. La variable « niveau d'étude » a également fait l'objet d'un troisième traitement noté [c]. Compte tenu que les effectifs associés aux modalités « licence » (L) et « master » (M) sont nettement plus élevés que ceux correspondant aux autres modalités, nous avons effectué, toujours de manière systématique, une autre série d'analyses de variance portant sur ces deux modalités[2].

[2] Notons que ces divers traitements n'ont pas pour objectif d'optimiser la production de résultats significatifs : le manque de significativité statistique est toujours un résultat significatif. Notre but est simplement de nous assurer que les effets des facteurs sociodémographiques mobilisés sur les indicateurs

Rappelons alors que, par le biais de cette exploration systématique, notre objectif est d'alimenter les débats scientifiques portant sur la capacité des MOOC à instituer une véritable démocratisation des savoirs. Car, comme le rappelle Riegert (2015), les cours de « haute qualité » que délivrent les universités et les écoles les plus prestigieuses sont toujours réservés à un public restreint. Aussi, en ouvrant ces cours à un très large public, les MOOC pourraient atténuer les inégalités face à la formation (Acemoglu, Laibson et List, 2014). Au regard de la littérature, cet argument peut toutefois être questionné. D'un côté, Hansen et Reich (2015) montrent, par exemple, que les MOOC ne réduisent pas les inégalités dans la sphère de l'éducation, mais les exacerbent. Partant du constat que la fracture numérique, qui a d'abord pris la forme d'inégalités d'accès, est aujourd'hui associée à des inégalités d'usage (Attewell, 2001 ; Wenglinsky, 1998 ; Boser, 2013), Hansen et Reich (2015) soulignent que plus les e-apprenants disposent de ressources socioéconomiques élevées et plus ils ont de chance d'obtenir leur certification. Riegert (2015) rappelle en ce sens qu'il ne faut, ni oublier, ni négliger les multiples obstacles que peut rencontrer le public initialement écarté des cours que les plateformes numériques d'éducation rendent libre d'accès. D'un autre côté, plusieurs auteurs se sont attachés à nuancer l'influence des facteurs sociodémographiques sur l'attrition. Par exemple, Reich (2014) souligne que l'intention déclarée par les e-apprenants pour réaliser l'ensemble des programmes de formation qui composent le MOOC prédit mieux l'attrition que n'importe quelle caractéristique sociodémographique. Aragon et Jonhson (2008) mettent quant à eux en avant que, si les femmes ont plus tendance que les hommes à effectuer la totalité d'un cours en ligne, l'âge, l'origine ethnique, ou encore, l'éligibilité à diverses formes d'aides financières n'ont pas d'effet significatif sur la capacité à suivre l'ensemble de la formation. Notons que les auteurs soulignent la relative solidité de ces résultats puisque, selon eux, ils vont dans le sens de ceux obtenus par Giles (1999), Willging et Johnson (2004), ou encore, Grimes et Antworth (1996).

Selon nous, l'ensemble des études susmentionnées a le mérite de chercher à mieux comprendre la manière dont les pratiques d'autoformation, par le biais des MOOC, peuvent ou non participer à la production des inégalités sociales. Pour autant, à l'instar de Matthieu Cisel (2016), nous pensons que l'ensemble de ces travaux comportent la limite de focaliser l'attention sur le problème de l'attrition. Or, comme nous l'ont appris la sociologie et la psychologie de l'autoformation (Dumazedier et Leselbaum, 1993 ; Carré, Moisan et Poisson, 2010), avec le développement des dispositifs de formation tout au long de la vie, les apprenants ne visent pas toujours l'obtention d'un certificat : les motifs permettant d'expliquer l'engagement dans un MOOC peuvent être divers. Or, en cherchant à identifier et comprendre les facteurs influençant l'attrition, l'ensemble des études précitées ne peut pas rendre compte de la variabilité des formes que peuvent prendre les parcours de formation. Ce faisant, elles ne permettent pas de comprendre correctement comment les facteurs sociodémographiques peuvent ou non impacter ces parcours. C'est donc dans le but de contribuer à combler ce manque que nous proposons

---

de mesure du parcours de formation sont, ou non, dotés d'une forme ou d'une autre de significativité statistique.

d'explorer de manière systématique cette influence à partir du cas du cours « *Manage your prices* »[3].

Présentation des résultats

Effet du genre sur le parcours de formation

D'une manière générale, nos résultats mettent en avant que le genre a un effet significatif sur plusieurs des indicateurs de mesure du parcours de formation (*cf.* tableau 3). Les hommes effectuent des parcours de formation d'une durée moyenne de presque 12 jours, contre un peu moins de 8 pour les femmes ($F_{(1,324)} = 6.825$; $p < .01$). De plus, les hommes réalisent un plus grand nombre d'actions de consultation que les femmes : celles-ci opèrent, en moyenne, environ 17 actions de consultation, contre presque 23 pour les hommes ($F_{(1,324)} = 5.416$; $p < .05$). En outre, les hommes élaborent des parcours de formation qui sont composés d'un plus grand nombre de sessions de formation que ceux des femmes (environ 4 sessions pour les hommes contre 3 pour les femmes ; $F_{(1,324)} = 7.370$; $p < .01$). Notons que cette différence n'est pas seulement la conséquence du fait que les hommes réalisent des parcours de formation plus longs. Le taux d'interruptions par action de consultation correspondant aux femmes est significativement moins élevé que celui correspondant aux hommes ($F_{(1,324)} = 5.135$; $p < .05$).

En concordance avec ces premiers résultats, nous pouvons remarquer que, sur le plan descriptif, le niveau d'achèvement de chaque programme de formation est plus élevé dans le cas des hommes. Précisons que sur le plan inférentiel, ces résultats ne sont significatifs que pour les seuls programmes 2 et 4 (respectivement : $F_{(1,324)} = 5.935$; $p < .05$; et, $F_{(1,324)} = 5.536$; $p < .05$). En d'autres termes, nos résultats indiquent que la persistance des femmes dans leurs parcours de formation est d'une part, moins forte que celle des hommes en termes de durée, d'actions de consultation et de pourcentage de réalisation des programmes de formation ; et, d'autre part, que leur engagement est plus concentré en termes de sessions de formation. Nous pouvons alors faire l'hypothèse que cette plus faible persistance et cet engagement plus concentré des femmes dans leurs parcours de formation est la résultante des difficultés que celles-ci rencontrent pour concilier leurs rôles sociaux qui, traditionnellement plus tournés vers l'accomplissement d'autrui que de soi-même (Flahaut, 2009), ne facilitent pas le suivi d'un MOOC. Comme le souligne Riegert (2015), apprendre par le biais de ce type de dispositif implique une importante disponibilité. Au regard de leurs conditions objectives d'existence, les femmes peuvent donc rencontrer plus de difficultés que les hommes à se rendre disponible pour réaliser leur apprentissage en ligne ; que ce soit au niveau organisationnel ou au niveau cognitif (Haicault, 1984). Une telle explication permet de mieux comprendre comment les femmes sont socialement conduites à abandonner plus précocement que les hommes le suivi du MOOC « *Manage your prices* » ; et ce, malgré les efforts qu'elles déploient pour regrouper leurs sessions de formation.

[3] Notons alors que cet effort a un coût qu'il convient de souligner : si nos travaux ont l'avantage d'explorer de nouvelles dimensions des usages des MOOC, les éléments de compréhension des résultats qui en sont issus sont fondés sur des hypothèses générales que nous n'avons pas pu préciser à l'aide de cas concrets compte tenu du manque que nous venons de pointer.

Tableau 3. Mesure de l'influence du genre sur le parcours de formation

Forme générale de l'itinéraire de formation	Moyennes	
	Masculin	Féminin
Durée du parcours de formation (a**)[1]	11.75	7.84
Nombre d'actions de consultation (a*)	22.70	17.47
Durée de chaque action de consultation	04:55	04:37
Nombre de sessions de formation (a**)	3.87	2.84
Taux d'interruptions par action de consultation (a*)	0.10	0.07
Niveau d'achèvement des programmes de formation	**Masculin**	**Féminin**
Pourcentage de réalisation du programme 1	65	57
Pourcentage de réalisation du programme 2 (a*)	37	26
Pourcentage de réalisation du programme 3	25	17
Pourcentage de réalisation du programme 4 (a*)	21	12
Linéarité des séquences de formation consultées	**Masculin**	**Féminin**
Score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation	0.56	0.35
Score de « sauts en arrière » de programmes de formation par action de consultation	-0.03	-0.01
Score de « sauts en avant » de séquences de formation par action de consultation	0.19	0.16
Score de « sauts en arrière » de séquences de formation par action de consultation	-0.03	-0.03
Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation	0.81	0.57
Mode d'interaction avec les autres e-apprenants	**Masculin**	**Féminin**
Nombre total de commentaires (a*)	9.40	4.92
Nombre de commentaires indépendants (a*)	6.51	4.13
Nombre de commentaires vers autrui	2.57	0.68
Nombre de commentaires vers égo (a*)	0.31	0.04
Nombre total de mentions « j'aime » (a*)	7.2	2.97
Taux de mentions « j'aime » par commentaire	0.65	0.5
Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations	**Masculin**	**Féminin**
Nombre de questions traitées	17.19	14.48
Nombre de réponses	24.08	20.40
Indice d'hésitation	0.75	0.74
Nombre de réponses justes	16.17	13.73
Nombre de réponses fausses	7.9	6.66
Pourcentage de réussite	72	70

[1]Rappelons que les notations a, b et c correspondent aux différents traitements que nous présentons dans la section « Présentation des cadres théorique et méthodologique ».
* = p < .05 ; ** = p < .01 ; *** = p < .001 (~ = p légèrement supérieur .05).

Le genre joue également un rôle significatif sur le mode d'interaction avec les autres e-apprenants. Le nombre total de commentaires postés par les hommes est quasiment égal au double de celui posté par les femmes : celles-ci réalisent, en moyenne, un peu moins de 5 commentaires durant leurs parcours de formation contre plus de 9 pour les hommes ($F_{(1,129)} = 5.391$; $p < .05$). En observant plus attentivement ces résultats, nous pouvons remarquer que cette différence s'explique par le fait que les femmes écrivent moins de commentaires indépendants ($F_{(1,129)} = 5.098$; $p < .05$) et moins de commentaires vers égo ($F_{(1,129)} = 3.950$; $p < .05$) que leurs homologues masculins. Autrement dit, le tableau 3 indique que ce sont principalement les hommes qui, d'un côté, sont à l'origine des fils de discussion du forum du cours « *Manage your prices* » (*cf.* le nombre de commentaires indépendants) ; et qui, d'un autre côté, sont ceux qui les animent (*cf.* le nombre de commentaires vers égo). Du point de vue des théories socioconstructivistes de l'apprentissage (Piaget, 1969 ; Vygotski, 1985), cette différence d'interactivité qui existe entre les parcours de formation déployés par les hommes et les femmes joue donc en faveur des premiers. Rappelons que ces théories soutiennent que les apprenants co-

construisent leurs apprentissages à travers les interactions qu'ils entretiennent avec autrui. Car ces échanges sont susceptibles de produire des situations problématiques pouvant déboucher sur des conflits cognitifs dont l'importance dans les processus d'apprentissage a maintes fois été démontrée.

En outre, nos résultats indiquent que les hommes trouvent d'autres avantages à interagir plus fréquemment que les femmes avec les autres e-apprenants. Si le taux de mentions « j'aime » par commentaire ne diffère pas significativement dans le cas des femmes et celui des hommes, ceux-ci obtiennent néanmoins un nombre total de mentions « j'aime » qui est plus de deux fois supérieur à celui des femmes. Or, si la signification d'une mention « j'aime » doit être considérée avec précaution (Cardon, 2015), elle recouvre néanmoins une forme d'encouragement par les pairs qui peut avoir une influence positive sur le sentiment d'efficacité personnelle d'un e-apprenant (Galand & Vanlede, 2005). Et les travaux de Bandura (1993) ont depuis longtemps mis en avant le rôle favorable de ce sentiment sur les activités d'apprentissage. Pourtant, malgré ces différents encouragements dont les hommes bénéficient pour effectuer leurs parcours de formation, les indicateurs de linéarité des séquences de formation consultées, ceux d'engagement et de réussite aux évaluations n'indiquent aucune disparité significative entre eux et les femmes. Cela veut dire que les stratégies d'apprentissage déployées par les hommes et les femmes pour s'approprier le scénario pédagogique du cours « *Manage your prices* » ainsi que leur engagement et leur réussite aux évaluations de ce dernier apparaissent aussi efficaces du point de vue des indicateurs mobilisés.

Effet de l'âge sur le parcours de formation

À la différence du genre, le test [a] n'offre aucune significativité concernant l'effet de l'âge sur les indicateurs de mesure du parcours de formation. Pour autant, le test [b] donne plusieurs résultats significatifs. Plus exactement, le tableau 4 montre que les e-apprenants âgés de 36 à 45 ans effectuent des parcours de formation d'une durée de plus de 12 jours contre un peu moins de 6 pour ceux âgés de moins de 26 ans ($F_{(1,122)} = 8.877$; $p < .01$). En outre, les e-apprenants âgés de plus de 55 ans réalisent des parcours de formation plus longs que ceux âgés de moins de 26 ans : respectivement plus de 23 actions de consultation pour les premiers contre 14 pour les seconds ($F_{(1,88)} = 5.009$; $p < .05$). En cohérence avec ce dernier résultat, nous pouvons noter que les e-apprenants âgés de plus 55 ans opèrent un nombre de sessions de formation qui correspond quasiment au double de celui effectué par ceux âgés de moins de 26 ans ($F_{(1,88)} = 6.184$; $p < .05$). De plus, les e-apprenants âgés de moins 26 ans obtiennent des pourcentages de réalisation des programmes de formation 2 et 3 qui sont moins élevés que ceux qu'obtiennent, respectivement, les e-apprenants âgés de 36 à 45 ans ($F_{(1,122)} = 6.366$; $p < .05$) et ceux âgés de plus de 55 ans ($F_{(1,88)} = 4.168$; $p < .05$).

En somme, ces résultats soulignent que si l'effet de l'âge sur la forme générale de l'itinéraire de formation et le niveau d'achèvement des programmes de formation n'est pas linéaire, il n'en reste pas moins que les e-apprenants les plus jeunes (i.e., les moins de 26 ans) effectuent des parcours de formation moins longs et plus concentrés que ceux que déploient leurs homologues âgés de 36 à 45 ans et de plus de 55 ans. Ce phénomène peut être expliqué à l'aide des deux arguments suivants. D'une part, dans le sens des travaux de Vertongen, ses collègues (2009) et à la différence des e-apprenants âgés de moins de 26 ans, ceux âgés de 36 à 45 ans peuvent trouver un intérêt professionnel à

suivre le MOOC « *Manage your prices* ». Cet intérêt constitue alors une forme de motivation extrinsèque qui favorise la persistance de ces e-apprenants dans leur formation à distance (Dussarps, 2015). La durée moyenne de chaque action de consultation vient d'ailleurs conforter cette explication puisque les résultats montrent que les e-apprenants âgés de moins de 26 ans accordent un intérêt à chaque séquence de formation réalisée qui est moins important que celui que leur accordent ceux qui sont âgés de 36 à 45 ans ($F_{(1,122)} = 4.703$; $p < .05$). D'autre part, à la différence des e-apprenants les plus jeunes, les modes de vie des plus âgés peuvent leur permettre de dégager la disponibilité dont ils ont besoin pour aller le plus loin possible dans leur formation. Comme le montrent les travaux de Boulton-Lewis et ses collègues (2006), ou encore, ceux de Carré (1980), les e-apprenants âgés de plus 55 ans expriment généralement un certain besoin d'apprendre, notamment pour le plaisir et dans le but d'entretenir leurs fonctions intellectuelles. Arrivés en fin de carrière ou à la retraite, ces e-apprenants ont alors la capacité de s'affranchir progressivement d'un certain nombre de contraintes familiales et professionnelles de façon à pouvoir persister durablement dans leurs parcours de formation à distance. En référence aux études menées par Boulton-Lewis et ses collègues (2006), le format du MOOC constitue par là même une alternative intéressante aux formations traditionnelles qui ne sont pas, pour ces mêmes auteurs, le type de dispositif le plus pertinent pour un public relativement âgé.

Tableau 4. Mesure de l'influence de l'âge sur le parcours de formation

Forme générale de l'itinéraire de formation	Moyennes				
	<26	26/35	36/45	46/55	>55
Durée du parcours de formation (b**)[1]	5.84	9.00	12.64	10.54	10.50
Nombre d'actions de consultation (b*)	14.02	20.17	22.35	20.86	23.35
Durée de chaque action de consultation (b*)	03:24	04:59	05:32	05:09	03:48
Nombre de sessions de formation (b*)	2.23	3.44	3.60	3.34	4.00
Taux d'interruptions par action de consultation	0.07	0.09	0.09	0.07	0.10
Niveau d'achèvement des programmes de formation	**<26**	**26/35**	**36/45**	**46/55**	**>55**
Pourcentage de réalisation du programme 1	53	62	64	59	68
Pourcentage de réalisation du programme 2 (b*)	17	33	36	34	34
Pourcentage de réalisation du programme 3 (b*)	11	19	25	26	27
Pourcentage de réalisation du programme 4	9	17	20	15	22
Linéarité des séquences de formation consultées	**<26**	**26/35**	**36/45**	**46/55**	**>55**
Score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation	0.84	0.50	0.34	0.48	0.27
Score de « sauts en arrière » de programmes de formation par action de consultation	-0.03	-0.02	-0.01	-0.05	-0.02
Score de « sauts en avant » de séquences de formation par action de consultation	0.09	0.27	0.21	0.07	0.05
Score de « sauts en arrière » de séquences de formation par action de consultation	-0.03	-0.04	-0.01	-0.04	-0.02
Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation	1.00	0.84	0.58	0.65	0.38
Mode d'interaction avec les autres e-apprenants	**<26**	**26/35**	**36/45**	**46/55**	**>55**
Nombre total de commentaires	5.81	4.56	9.85	11.76	7.30
Nombre de commentaires indépendants (b**)	4.56	4.16	8.00	5.06	5.96
Nombre de commentaires vers autrui	0.88	0.33	1.50	6.59	1.30
Nombre de commentaires vers égo	0.38	0.07	0.35	0.12	0.04
Nombre total de mentions « j'aime » (b~)	3.31	2.80	6.19	11.47	5.35
Taux de mentions « j'aime » par commentaire (b~)	0.70	0.49	0.47	0.98	0.50
Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations	**<26**	**26/35**	**36/45**	**46/55**	**>55**
Nombre de questions traitées	12.55	15.56	16.53	16.64	18.58
Nombre de réponses	20.65	21.40	22.43	24.68	24.88
Indice d'hésitation	0.72	0.75	0.76	0.70	0.75
Nombre de réponses justes (b*)	11.30	14.65	15.85	15.68	17.63
Nombre de réponses fausses	9.35	6.75	6.57	9.00	7.25
Pourcentage de réussite	69	73	71	67	73

[1] Rappelons que les notations a, b et c correspondent aux différents traitements que nous présentons dans la section « Présentation des cadres théorique et méthodologique ».
* = p < .05 ; ** = p < .01 ; *** = p < .001 (~ = p légèrement supérieur .05).

Le test [b] offre également des résultats significatifs concernant l'effet de l'âge sur le mode d'interaction avec les autres e-apprenants. Les e-apprenants âgés de 36 à 45 ans postent presque deux fois plus de commentaires indépendants que ceux âgés de 26 à 35 ans ($F_{(1,69)} = 7.972$; $p < .01$). Même si les tests sont justes significatifs, nous pouvons également remarquer que les e-apprenants âgés de 46 à 55 ans bénéficient d'un nombre total de mentions « j'aime » qui dépasse de loin celui de ceux âgés de 26 à 35 ans (11.47 pour les premiers contre 2.80 pour les seconds ; $F_{(1,60)} = 3.794$; $p = .056$) ; mais aussi, que ces mêmes e-apprenants âgés de 46 à 55 ans détiennent un taux de mentions « j'aime » par commentaire qui est quasiment deux fois supérieur à celui de ceux âgés de 36 à 45 ans ($F_{(1,41)} = 3.804$; $p = .058$). Ainsi, dans le sens de ce que nous avons dit plus haut, le haut niveau d'interactivité des parcours de formation développés par les e-apprenants âgés de 36 à 45 ans indique une forte motivation à suivre leurs parcours de formation. Cette motivation, qui se manifeste donc par le fait qu'outre les résultats que nous avons exposés, ces e-apprenants ouvrent une part importante des fils de discussion

du forum du MOOC « *Manage your prices* », peut être une nouvelle fois liée aux intérêts professionnels qu'ils ont à suivre ce cours. Le nombre total de mentions « j'aime » et le taux de mentions « j'aime » élevé obtenu par les e-apprenants âgés de 46 à 55 ans peut alors être la résultante d'une expérience personnelle et/ou professionnelle qui leur confère une certaine autorité et qui se traduit par la reconnaissance des autres e-apprenants.

Ajoutons que si la totalité des tests que nous avons effectués n'indique aucune relation significative entre l'âge et les indicateurs de mesure de linéarité des séquences de formation consultées, nous avons par contre trouvé que les e-apprenants les plus âgés offrent plus de réponses justes aux diverses évaluations proposées dans le MOOC que ceux qui sont les moins âgés (17.63 pour les premiers contre 11.30 pour les seconds ; $F_{(1,42)} = 4.786$; $p < .05$). Ce résultat peut notamment être lié au fait que les e-apprenants âgés ont plus tendance que les autres à suivre des formations dans des secteurs où ils détiennent un capital élevé (Kern, 2007) ; à tout le moins, dans des domaines où ils possèdent déjà des savoirs de base (Duay & Bryan, 2008). Précisons toutefois que le tableau 4 n'indique pas, non plus, que les e-apprenants âgés de plus de 55 ans réussissent mieux que ceux âgés de moins de 26 ans étant donné que le pourcentage de réussite n'est associé à aucune significativité statistique. Car, si les e-apprenants âgés de plus 55 ans obtiennent un nombre de réponses justes plus important que ceux âgés de moins de 26 ans, c'est aussi parce que leur engagement dans l'évaluation de leurs parcours de formation est plus important : les premiers traitent un nombre de question plus élevé que les seconds ; et cela, même si cette différence n'est pas significative sur le plan statistique (18.58 pour les premiers contre 12.55 pour les seconds ; $p = .070$).

Effet du niveau d'étude sur le parcours de formation

A contrario des variables que sont le genre et l'âge, le niveau d'étude n'a quasi-aucun effet, ni sur la forme générale de l'itinéraire de formation, ni sur le niveau d'achèvement des programmes de formation. Le niveau d'étude a cependant une influence significative sur les indicateurs de linéarité des séquences de formation consultées : les tests [a] et [b] montrent un effet du niveau d'étude sur le score de « saut en arrière » de programmes de formation par action de consultation ($p < .01$ dans les deux cas). Les e-apprenants détenant un niveau doctorat (D) reprennent plus souvent que les autres des programmes de formation antérieurs à ceux qu'ils devraient consulter : leur score est de -0.13 contre -0.01 pour les e-apprenants possédant un niveau d'étude de type professionnel (Pro), un niveau baccalauréat (Sec), un niveau master (M), et contre -0.02 pour ceux qui ont un niveau licence (L ; $F_{(4,299)} = 3.876$; $p < .01$). En outre, la différence existant entre les catégories d'analyse associées aux plus faible et fort scores de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation (*cf.* le test [b]) est quasi-significative : les e-apprenants ayant le niveau baccalauréat (Sec) ont un score plus de trois fois supérieur à celui des e-apprenants qui ont le niveau master (M ; $F_{(1,137)} = 3.659$; $p = .058$). Les e-apprenants détenant le niveau baccalauréat (Sec) ont donc plus tendance que ceux ayant le niveau master (M) à ouvrir des programmes de formation plus avancés que ceux qu'ils devraient consulter. De manière générale, ces résultats indiquent deux tendances. D'un côté, ils montrent que les e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) développent des stratégies d'apprentissage qui sont plutôt de type exploratoire dans la mesure où ils manifestent le besoin de découvrir les contenus

des séquences issues de programmes de formation ultérieurs. Ensuite, ils indiquent que les e-apprenants de niveau doctorat (D) déploient des stratégies d'apprentissage qui sont, quant à elles, plutôt de type confirmatoire dans le sens où ils manifestent, cette fois-ci, le besoin de consulter des séquences issues de programmes de formation antérieurs.

Il est important de souligner qu'au regard des différents tests réalisés, le niveau d'étude est le facteur sociodémographique qui influence le plus les deux dimensions du parcours de formation que sont : le mode d'interaction avec les autres e-apprenants, le niveau d'engagement et de réussite aux évaluations. Plus précisément, les significativités du test [a] montrent que ce sont les e-apprenants de niveau doctorat qui postent le nombre total de commentaires le plus élevé (D ; 26.40), puis ceux de niveau baccalauréat (Sec ; 11.50), de niveau master (M ; 7.31), licence (L ; 5.54) et ceux dont le niveau d'étude est de type professionnel (Pro ; 4.88 ; $F_{(4,112)} = 4.576$; $p < 0.01$). De façon plus détaillée, le test [a] pointe que les interventions des e-apprenants de niveau doctorat (D) sont, plus que celles des autres e-apprenants, tournées vers autrui (*cf*. le nombre de commentaires vers autrui ; $F_{(4,112)} = 6.132$; $p < .001$). À l'inverse, celles des e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) sont plus tournées vers égo (*cf*. le nombre de commentaires vers égo ; $F_{(4,112)} = 4.822$; $p < .01$). Notons que ce dernier résultat peut, au moins en partie, être expliqué par le fait que les e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) sont ceux qui postent le plus de commentaires indépendants ; et cela, même si l'influence du niveau d'étude sur cet indicateur n'est pas significative. Sur le plan descriptif, ce constat montre effectivement que ce sont les e-apprenants qui détiennent le niveau baccalauréat (Sec) qui ouvrent le plus de fils de discussion sur le forum du cours « *Manage your prices* ». Un peu à la manière des hommes dont nous avons parlé plus haut, nos résultats indiquent en ce sens que les e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) manifestent un certain engagement dans l'animation des fils de discussion qu'ils ont eux-mêmes crées (*cf*. le nombre de commentaires vers égo).

Le tableau 5 met alors en avant que les interventions des e-apprenants de niveau doctorat (D) consistent à répondre à celles des e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec). Ce sont donc ces échanges qui conduisent ces derniers à commenter leur propre fil de discussion. Ajoutons que ce résultat est cohérent avec ceux que nous avons exposés précédemment : le mode d'interaction qu'entretiennent les e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) et de niveau doctorat (D) concorde avec leurs stratégies d'apprentissage (*cf*. la linéarité des séquences de formation consultées). Les e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) élaborent des stratégies d'apprentissage plutôt de type exploratoire qui sont la manifestation d'une certaine curiosité se traduisant par une forte interactivité plutôt centrée sur égo : ces e-apprenants font preuve d'un besoin de connaissance qui leur est propre et auquel les e-apprenants de niveau doctorat (D) se proposent de répondre. Car, comme nous l'avons vu plus haut, ces derniers développent des stratégies d'apprentissage plutôt de type confirmatoire qui sont associées à une forte interactivité plutôt centrée, cette fois-ci, sur autrui : le besoin de connaissance des e-apprenants de niveau baccalauréat (Sec) rencontrent de cette façon le besoin de conseiller des e-apprenants de niveau doctorat (D). Aussi, même si le nombre total de mentions « j'aime » indique que cette structure relationnelle bénéficie aux premiers, elle est principalement avantageuse pour les seconds. Le nombre total de mention « j'aime » obtenu par les e-apprenants de niveau doctorat (D) est presque quatre fois plus

important que celui que détiennent ceux de niveau baccalauréat (Sec) et qui est pourtant le deuxième plus important ($F_{(4,112)} = 5.623$; $p < .001$). Or, comme nous l'avons souligné, les mentions « j'aime », si elles doivent être considérées avec précaution, marquent une reconnaissance qui peut encourager le sentiment d'efficacité personnelle des e-apprenants.

Tableau 5. Mesure de l'influence du niveau d'étude sur le parcours de formation

Forme générale de l'itinéraire de formation	Moyennes				
	Pro	Sec	L	M	D
Durée du parcours de formation	11.83	8.84	9.27	10.05	14.89
Nombre d'actions de consultation	24.67	18.72	20.15	20.60	25.17
Durée de chaque action de consultation (b**)[1]	06:54	03:53	04:49	04:31	03:26
Nombre de sessions de formation	3.83	2.81	3.20	3.57	4.28
Taux d'interruptions par action de consultation	0.09	0.06	0.08	0.09	0.10
Niveau d'achèvement des programmes de formation	**Pro**	**Sec**	**L**	**M**	**D**
Pourcentage de réalisation du programme 1	72	56	61	65	65
Pourcentage de réalisation du programme 2	40	27	33	31	43
Pourcentage de réalisation du programme 3	27	20	22	21	31
Pourcentage de réalisation du programme 4	21	19	15	17	26
Linéarité des séquences de formation consultées	**Pro**	**Sec**	**L**	**M**	**D**
Score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation (b~)	0.44	0.78	0.31	0.24	0.37
Score de « sauts en arrière » de programmes de formation par action de consultation (a**, b**)	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.13
Score de « sauts en avant » de séquences de formation par action de consultation	0.02	0.05	0.27	0.07	0.10
Score de « sauts en arrière » de séquences de formation par action de consultation	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.06
Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation	0.49	0.86	0.63	0.36	0.68
Mode d'interaction avec les autres e-apprenants	**Pro**	**Sec**	**L**	**M**	**D**
Nombre total de commentaires (a**)	4.88	11.50	5.54	7.31	26.40
Nombre de commentaires indépendants	4.75	8.67	5.02	5.51	6.40
Nombre de commentaires vers autrui (a***, c*)	0.13	1.75	0.46	1.69	20
Nombre de commentaires vers égo (a**)	0.00	1.08	0.07	0.11	0.00
Nombre total de mentions « j'aime » (a***, b***, c*)	3.38	7.50	3.25	6.00	28.80
Taux de mentions « j'aime » par commentaire	0.69	0.71	0.54	0.73	0.65
Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations	**Pro**	**Sec**	**L**	**M**	**D**
Nombre de questions traitées	13.67	16.94	16.34	15.50	17.90
Nombre de réponses	18.11	25.63	23.93	20.03	25.50
Indice d'hésitation (c**)	0.72	0.74	0.72	0.79	0.73
Nombre de réponses justes	13.00	15.88	15.24	14.93	16.50
Nombre de réponses fausses (a~, b*, c**)	5.11	9.75	8.69	5.10	9.00
Pourcentage de réussite (a~, c**)	67	72	68	77	68

[1] Rappelons que les notations a, b et c correspondent aux différents traitements que nous présentons dans la section « Présentation des cadres théorique et méthodologique ».
* = p < .05 ; ** = p < .01 ; *** = p < .001 (~ = p légèrement supérieur .05).

Bien que le niveau d'étude soit le facteur sociodémographique qui influe le plus sur le niveau de réussite aux évaluations, cet effet doit être considéré avec précaution. Les significativités du test [a] sont légèrement supérieures ou égales au seuil conventionnellement accepté en SHS pour les deux indicateurs que sont le nombre de réponses fausses ($F_{(4,161)} = 2.381$; $p = .054$) et le pourcentage de réussite ($F_{(4,161)} = 2.426$; $p = .050$). Le tableau 5 montre que, par ordre décroissant, ce sont les e-apprenants de niveau baccalauréat qui obtiennent le plus de réponses fausses (Sec ; 9.75), puis ceux de niveau doctorat (D ; 9.00), de niveau licence (L ; 8.69), ceux ayant

un niveau d'étude de type professionnel (Pro ; 5.11) et ceux détenant un niveau master (M ; 5.10). Nous pouvons ensuite remarquer que, toujours par ordre décroissant, ce sont les e-apprenants de niveau master qui détiennent le plus haut pourcentage de réussite (M ; 77 %), puis ceux de niveau baccalauréat (Sec ; 72 %), de niveaux doctorat, licence (D et L ; 68 %) et ceux ayant un niveau d'étude de type professionnel (Pro ; 67 %). Ces résultats nous apparaissent intéressants dans la mesure où ils montrent que, contrairement à ce que le sens commun pourrait laisser penser, l'effet du niveau d'étude sur la réussite aux évaluations n'est pas linéaire ; même s'il ne faut pas négliger le fait que ce sont les e-apprenants qui ont un niveau d'étude de type professionnel (Pro) qui réussissent le moins bien aux évaluations du cours « *Manage your prices* ».

Effet du statut professionnel sur le parcours de formation

Comparativement aux autres facteurs sociodémographiques mobilisés dans cette enquête, le statut professionnel influe le moins sur le parcours de formation (*cf.* tableau 6). Le statut professionnel n'a aucun effet significatif, ni sur le mode d'interaction avec les autres e-apprenants, ni sur le niveau d'engagement et de réussite aux évaluations. Selon nous, ce manque de significativité est un résultat intéressant : il montre que, dans le cas du cours « *Manage your prices* », le fait d'être étudiant (Étu), chômeur (Chô), retraité (Ret), auto-entrepreneur (A-E), travailleur à temps plein (TP) ou à temps partiel (Tp) n'a pas d'influence, ni sur la manière dont les e-apprenants interagissent avec autrui, ni sur leur engagement et leur performance aux tests d'évaluation.

Tableau 6. Mesure de l'influence du statut professionnel sur le parcours de formation

Forme générale de l'itinéraire de formation	Moyennes					
	Étu	Chô	Ret	A-E	TP	Tp
Durée du parcours de formation	6.67	8.46	8.25	12.16	9.95	10.63
Nombre d'actions de consultation	13.56	19.70	13.75	23.61	21.48	15.78
Durée de chaque action de consultation (b~)[1]	04:44	05:27	01:47	05:00	04:44	03:31
Nombre de sessions de formation	2.56	3.36	2.75	4.02	3.29	3.13
Taux d'interruptions par action de consultation	0.10	0.07	0.11	0.10	0.09	0.06
Niveau d'achèvement des programmes de formation	**Étu**	**Chô**	**Ret**	**A-E**	**TP**	**Tp**
Pourcentage de réalisation du programme 1 (a*, b**)	46	63	50	70	64	43
Pourcentage de réalisation du programme 2	22	29	14	38	34	24
Pourcentage de réalisation du programme 3	11	20	12	26	23	19
Pourcentage de réalisation du programme 4	10	15	12	18	18	16
Linéarité des séquences de formation consultées	**Étu**	**Chô**	**Ret**	**A-E**	**TP**	**Tp**
Score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation (a*, b*)	1.49	0.38	0.41	0.26	0.30	0.87
Score de « sauts en arrière » de programmes de formation par action de consultation	-0.04	-0.01	-0.00	-0.02	-0.02	-0.05
Score de « sauts en avant » de séquences de formation par action de consultation	0.08	0.19	0.05	0.17	0.15	0.33
Score de « sauts en arrière » de séquences de formation par action de consultation	-0.07	-0.02	-0.00	-0.03	-0.02	-0.04
Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation	1.69	0.62	0.47	0.49	0.49	1.31
Mode d'interaction avec les autres e-apprenants	**Étu**	**Chô**	**Ret**	**A-E**	**TP**	**Tp**
Nombre total de commentaires	6.75	6.52	1.33	8.43	6.09	13.73
Nombre de commentaires indépendants	5.33	5.41	0.67	7.00	5.16	4.64
Nombre de commentaires vers autrui	1.08	0.93	0.67	1.29	0.79	9.00
Nombre de commentaires vers égo	0.33	0.19	0.00	0.14	0.14	0.09
Nombre total de mentions « j'aime »	3.42	3.22	0.33	4.81	5.14	13.27
Taux de mentions « j'aime » par commentaire	0.47	0.48	0.33	0.47	0.73	0.44
Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations	**Étu**	**Chô**	**Ret**	**A-E**	**TP**	**Tp**
Nombre de questions traitées	12.78	15.31	13.50	16.00	16.26	18.50
Nombre de réponses	19.89	22.19	17.50	23.32	22.11	25.40
Indice d'hésitation	0.75	0.72	0.70	0.70	0.77	0.76
Nombre de réponses justes	11.78	14.22	13.50	15.00	15.52	17.20
Nombre de réponses fausses	8.11	7.97	4.00	8.32	6.59	8.20
Pourcentage de réussite	0.73	0.68	0.70	0.67	0.73	0.71

[1] Rappelons que les notations a, b et c correspondent aux différents traitements que nous présentons dans la section « Présentation des cadres théorique et méthodologique ».

* = p < .05 ; ** = p < .01 ; *** = p < .001 (~ = p légèrement supérieur .05).

Les quelques significativités que pointe le tableau 6 n'en sont pas moins intéressantes. Du point de vue des tests [a] et [b], le statut professionnel joue un rôle significatif sur le pourcentage de réalisation du programme 1. Par ordre décroissant, ce sont les e-apprenants auto-entrepreneurs qui détiennent le plus haut pourcentage de réalisation du programme 1 (A-E ; 70 %), puis ceux qui travaillent à temps plein (TP ; 64 %), qui sont au chômage (Chô ; 63 %), à la retraite (Ret ; 50 %), qui sont étudiants (Étu ; 46 %) et qui travaillent à temps partiel (Tp ; 43 % ; $F_{(5,324)} = 3.028$; $p < .05$). En référence aux travaux de Riegert (2015), ces résultats peuvent être expliqués comme suit. D'un côté, si les e-apprenants auto-entrepreneurs tendent à persister plus que les autres dans le suivi de leur premier programme de formation, c'est aussi parce que leur expérience professionnelle leur a permis de développer le capital psychologique nécessaire à son suivi. Être auto-entrepreneur implique *a priori* un certain niveau de motivation et d'autorégulation ; soit, ce que Jézégou (2008) appelle l'auto-direction. Et, les travaux de

Frayssinhes (2011) ont par exemple montré l'importance de l'auto-direction dans le bon déroulement d'une formation à distance. D'un autre côté, le score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation indique que, toujours par ordre décroissant, ce sont les e-apprenants étudiants qui manifestent le plus le besoin d'explorer des programmes de formation ultérieurs à ceux qu'ils devraient consulter (Étu ; score de 1.49), puis ceux qui travaillent à temps partiel (Tp ; score de 0.87), qui sont à la retraite (Ret ; score de 0.41), au chômage (Chô ; score de 0.38), qui travaillent à temps plein (TP ; score de 0.30) et ceux qui sont auto-entrepreneurs (A-E ; score de 0.26 ; $F_{(5,324)} = 2.711$; $p < .05$). Nous pouvons ainsi inférer de ces résultats que, si les e-apprenants étudiants (Étu) et ceux qui travaillent à temps partiel (Tp) détiennent le pourcentage de réalisation du programme 1 le plus faible, c'est aussi parce qu'ils déploient des stratégies d'apprentissage qui sont plus exploratoires que celles que développent, notamment, les e-apprenants auto-entrepreneurs (A-E).

Finalement, le tableau 6 permet de remarquer que, de manière quasi-significative, les e-apprenants chômeurs accordent une attention beaucoup plus approfondie aux séquences de formation qu'ils ouvrent (Chô ; 5 minutes et 27 secondes) que les e-apprenants retraités (Ret ; 1 minute et 47 secondes ; $F_{(1,62)} = 3.923$; $p = .052$). Plusieurs hypothèses peuvent nous aider à interpréter ce phénomène. L'une d'entre elles est qu'en référence aux travaux de Ryan et Deci (2000), les chômeurs ont une motivation extrinsèque à suivre le cours « *Manage your prices* » qui est plus forte que celle des e-apprenants retraités : pour les premiers et à la différence des seconds, ce MOOC constitue une ressource leur permettant de développer des compétences utiles à leur projet d'insertion professionnelle.

Effet du PIB par habitant sur le parcours de formation

Le tableau 7 indique que le PIB par habitant en dollars US constant pour l'année 2010 joue un rôle significatif sur les parcours de formation. Plus le PIB par habitant correspondant au pays de résidence des e-apprenants est élevé et plus ceux-ci tendent à persister dans le suivi du cours « *Manage your prices* » : le nombre d'actions de consultation ($\beta = .122$; $t_{(312)} = 2.172$; $p < .05$), les pourcentages de réalisation des programmes 1 ($\beta = .133$; $t_{(312)} = 2.365$; $p < .05$) et 2 ($\beta = .111$; $t_{(312)} = 1.971$; $p = .05$) augmentent significativement avec la hausse du PIB par habitant. De plus, le détail des résultats montre que le PIB par habitant est, de façon presque significative, positivement corrélé avec le pourcentage de réalisation du programme 3 ($\beta = .104$; $t_{(312)} = 1.844$; $p = .066$). L'ensemble de ces résultats indiquent de ce fait que les e-apprenants issus des pays les plus pauvres connaissent des conditions objectives d'existence qui ne favorisent pas le bon suivi d'un MOOC.

Tableau 7. Mesure de l'influence du PIB par habitant (en $ US constant pour 2010) sur le parcours de formation

Forme générale de l'itinéraire de formation	β
	PIB/hab. sur :
Durée du parcours de formation (en jour)	.093
Nombre d'actions de consultation (*)	.122
Durée de chaque action de consultation	-.043
Nombre de sessions de formation	-.001
Taux d'interruptions par action de consultation	-.092
Niveau d'achèvement des programmes de formation	**PIB/hab. sur :**
Pourcentage de réalisation du programme 1 (*)	.133
Pourcentage de réalisation du programme 2 (~)	.111
Pourcentage de réalisation du programme 3	.104
Pourcentage de réalisation du programme 4	.061
Linéarité des séquences de formation consultées	**PIB/hab. sur :**
Score de « sauts en avant » de programmes de formation par action de consultation	-.054
Score de « sauts en arrière » de programmes de formation par action de consultation	-.044
Score de « sauts en avant » de séquences de formation par action de consultation	.016
Score de « sauts en arrière » de séquences de formation par action de consultation (~)	.109
Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation	-.039
Mode d'interaction avec les autres e-apprenants	**PIB/hab. sur :**
Nombre total de commentaires	.033
Nombre de commentaires indépendants	-.080
Nombre de commentaires vers autrui	.103
Nombre de commentaires vers égo	-.076
Nombre total de mentions « j'aime »	.143
Taux de mentions « j'aime » par commentaire (*)	.188
Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations	**PIB/hab. sur :**
Nombre de questions traitées	.024
Nombre de réponses	-.002
Indice d'hésitation	.066
Nombre de réponses justes	.039
Nombre de réponses fausses	-.055
Pourcentage de réussite	.075

* = p < .05 ; ** = p < .01 ; *** = p < .001 (~ = p légèrement supérieur .05).

Si le tableau 7 montre que, globalement, le mode d'interaction avec les autres e-apprenants n'est, sur le plan statistique, en rien déterminé par le PIB par habitant, il révèle toutefois que le taux de mentions « j'aime » par commentaire est positivement corrélé à cette même variable. Cela veut dire que les e-apprenants qui sont issus des pays les plus pauvres bénéficient, moins que les autres, de la reconnaissance des utilisateurs du forum de discussion du cours « *Manage your prices* » ($\beta = .188$; $t_{(312)} = 2.111$; $p < .05$). Autrement dit, ce résultat montre que les e-apprenants actifs sur ce forum perçoivent les interventions des e-apprenants issus des pays les plus pauvres comme moins pertinentes que celles des e-apprenants issus des pays les plus riches. Pourtant, le tableau 7 n'offre aucun indice permettant de soutenir l'hypothèse que les e-apprenants issus des pays les plus pauvres méritent moins de reconnaissance que les autres : les résultats que nous avons obtenus ne montrent par exemple aucun effet significatif du PIB par habitant sur le niveau de réussite aux évaluations du MOOC « *Manage your prices* ». Le phénomène que nous venons de pointer peut par conséquent traduire une forme de domination qui a pour effet de produire et/ou de renforcer les différences de persistance mentionnées dans le paragraphe précédent.

Discussion

Les résultats de l'enquête que nous avons menée comportent au moins deux grandes limites qui doivent être soulignées. La première est qu'ils sont principalement descriptifs et exploratoires. Nos travaux doivent en ce sens être confrontés à d'autres études quantitatives et qualitatives avant de pouvoir leur conférer une quelconque force probatoire. La seconde est que notre enquête repose sur l'utilisation de traces d'activité qui ont été produites selon des finalités qui sont plus d'ordre managérial que scientifique. Il est évident que d'autres facteurs (e.g., matériels, cognitifs, etc.) que ceux que nous avons testés ont une influence sur les usages des MOOC. Des études complémentaires doivent donc être conduites pour mieux identifier ces facteurs ainsi que la manière dont ils peuvent interagir avec ceux dits sociodémographiques. Pour autant, l'intérêt de notre recherche est qu'elle montre que les usages du cours « *Manage your prices* » sont susceptibles d'être façonnés par le poids des structures sociales. Elle permet en ce sens de nuancer les formes de la démocratisation des savoirs que les MOOC sont censés instituer.

En sommes, nous avons vu que les hommes relativement âgés, qui ont une situation professionnelle et socioéconomique plutôt confortable semblent disposer d'un capital psychologique, social, économique et culturel leur permettant de dégager la disponibilité cognitive et organisationnelle nécessaire au bon suivi du cours « *Manage your prices* ». En outre, les e-apprenants qui ont les niveaux d'étude les plus élevés apparaissent, quant à eux, avoir développé un capital psychologique et culturel favorisant le contrôle de leur apprentissage. À l'inverse, si les e-apprenants disposant des plus bas niveaux d'étude et connaissant une certaine précarité socioéconomique peuvent trouver divers avantages à réaliser des parcours de formation plus exploratoires que les autres, il n'en reste pas moins que le capital psychologique et culturel dont ils disposent ne semble pas encourager l'autorégulation de leur apprentissage. Or la littérature scientifique montre que cette autorégulation est importante pour le bon suivi d'une formation à distance.

Nous avons également montré que le niveau d'étude et l'âge, lorsqu'ils sont élevés, peuvent conférer une certaine confiance se traduisant par une forte interactivité sur le forum du cours « *Manage your prices* ». Cette interactivité est alors renforcée par une importante reconnaissance de la part des autres e-apprenants. *A contrario*, les e-apprenants de genre féminins, plutôt jeunes, détenant un niveau d'étude peu élevé et vivant dans un environnement socioéconomique peu aisé, ne semblent pas disposer de la confiance dont nous venons de parler. Nous avons alors exposé comment les usages du forum du MOOC « *Manage your prices* » fait l'objet d'une structure relationnelle particulière dans la mesure où le besoin de conseiller que manifestent les e-apprenants détenant un haut niveau d'étude apparaît répondre au besoin d'information que manifestent, cette fois-ci, les e-apprenants possédant un bas niveau d'étude.

Au final, nous avons vu que la réussite aux évaluations du cours « *Manage your prices* » n'est pas déterminée par le genre, le statut professionnel, ou encore, le niveau de richesse du pays de résidence. Il ressort toutefois de nos résultats que, même si la relation entre le niveau d'étude et la réussite aux évaluations du MOOC n'est pas linéaire, les e-apprenants disposant des plus bas niveaux d'étude s'engagent et

réussissent moins que ceux disposant des plus hauts niveaux d'étude. De plus, nous avons souligné que les e-apprenants qui arrivent en fin de carrière professionnelle apparaissent bénéficier de disponibilités organisationnelles et cognitives qui leur permettent de s'engager et de réussir les évaluations du cours « *Manage your prices* ». Contrairement à ce que le sens commun pourrait laisser penser, ce type de cours pourrait par là même constituer un dispositif de formation adaptés aux e-apprenants plutôt âgés.

Références

Acemoglu D., Laibson D. et List J. (2014). Equalizing superstars: the internet and the democratization of education ». *American Economic Review: Papers & Proceedings*, *104*(5), 523-527.

Amadieu F. et Tricot A. (2014). Apprendre avec le numérique : mythes et réalités. Paris : Retz.

Aragon S. et Johnson E. (2008). Factors influencing completion and noncompletion of community college online courses. *The American Journal of Distance Education*, *22*, 146-158.

Attewell P. (2001). Comment: the first and second digital divides. *Sociology of Education*, *74*, 252-259.

Bandura A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational psychologist*, *28*, 117-148.

Boser U. (2013). Are schools getting a big enough bang for their education technology buck? Washington: Center for American Progress.

Boullier D. (2014). MOOC : en attendant l'innovation. *Distances et médiations des savoirs*. Repéré sur le site de la revue : https://dms.revues.org/685.

Boullier, D. (2016). Sociologie du numérique. Paris : Armand Collin.

Boulton-Lewis G., Buys L. et Lovie-Kitchin J. (2006). Learning and active ageing. *Educational Gerontology*, *32*, 271-282.

Cardon D. (2015). À quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data. Paris : Seuil-La République des idées.

Carré P. (1980). Le troisième âge de l'éducation permanente. *Éducation permanente*, *56*, 43-69.

Carré P., Moisan A. et Poisson D. (2010). L'autoformation : perspectives de recherche. Paris : Presses Universitaires de France.

Carsten W. et Collet L. (2015). Numérique, éducation et apprentissage : Enjeux communicationnels. Paris : Harmattan.

Chanquoy L., Sweller J. et Tricot A. (2007). La charge cognitive : théorie et applications. Paris : Armand Colin.

Cisel M. (2016). Utilisations des MOOC : éléments de typologie. Paris : Université Paris-Saclay.

Duay D. et Bryan B. (2008). Learning in later life: what seniors want in a learning experience. *Educational Gerontology*, *34*(12), 1070-1086.

Dumazedier J. et Leselbaum N. (1993). Émergence d'un nouveau secteur des sciences de l'éducation : la sociologie de l'autoformation. *Revue Française de Pédagogie*, *102*, 5-16.

Dussarps C. (2015). L'abandon en formation à distance : analyse socioaffective et motivationnelle. *Distances et médiations des savoirs*. Repéré sur le site de la revue : https://dms.revues.org/1039.

Flahaut E. (2009). Une vie à soi : nouvelles formes de solitude au féminin. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

Frayssinhes J. (2011). Les pratiques d'apprentissage des adultes en FOAD : effet des styles et de l'auto-apprentissage. Toulouse : Université Toulouse Jean Jaurès.

Galand B. et Vanlede M. (2005). Le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il ? D'où vient-il ? Comment intervenir ? *Savoirs*, *5*, 91-116.

Giles I. (1999). An examination of persistence and dropout in the online computer-conferenced classrooms. Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute.

Grimes S. et Antworth T. (1996). Community college withdrawal decisions: Student characteristics and subsequent reenrollment patterns. *Community College Journal of Research and Practice*, *20*, 345-361.

Haicault M. (1984). La gestion ordinaire de la vie en deux. *Sociologie du travail*, *26*(3), 268-277.

Hansen J. et Reich J. (2015). Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses. *Science*, *350*(6265), 1245-1248.

Jézégou A. (2008). Apprentissage autodirigé et formation à distance. *Distances et savoirs*, *6*(3), 343-364.

Kern D. (2007). La prévention de l'isolement à travers la formation tout au long de la vie spécifique aux personnes âgées – étude sur les besoins de formation des personnes en transition entre l'âge de la retraite et le grand âge. Mulhouse : Université Haute-Alsace.

Kizilcec R. et Schneider E. (2015). Motivation as a lens to understand online learners: toward data-driven design with the OLEI scale. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI) - Special Issue on Online Learning at Scale*, *22*(2).

Liyanagunawardena T. R., Lundqvist K. et Williams S. (2015). Who are with us: MOOC learners on a FutureLearn course. *British Journal of Educational Technology*, *46*(3), 557-569.

Morris L., Finnegan C. et Wu S.-S. (2005). Tracking student behavior, persistance, and achievement in online courses. *The Internet and Higher Education*, *8*(3), 221-231.

Piaget J. (1969). Psychologie et pédagogie. Paris : Denoël.

Reich J. (2014). MOOC Completion and Retention in the Context of Student Intent. *EDUCAUSE Review*, Repéré sur le site de la revue : http://er.educause.edu/articles/2014/12/mooc-completion-and-retention-in-the-context-of-student-intent.

Riegert A. (2015). L'éducation numérique peut-elle réduire les inégalités dans l'enseignement supérieur ? *Regards croisés sur l'économie*, *1*(16), 237-253.

Rosé C., Carlson R., Yang D., Wen M., Resnick L., Goldman P. et al. (2014). Social factors that contribute to attrition in MOOCs. *L@S '14 Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, 197-198.

Ryan R. et Deci E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, *25*, 54-67.

Tricot A., Sahut G. et Lemarié J. (2016). Le document : communication et mémoire. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur.

Vertongen G., Bourgeois É., Nils F., Viron F. et Traversa, J. (2009). Les motifs d'entrée en formation des adultes en reprise d'études universitaires. *L'orientation scolaire et professionnelle*, *38*(1), 25-44.

Vygotski L. (1985). Pensée et langage. Paris : Éditions sociales.

Wenglinsky H. (1998). Does it compute? The relationship between education technology and student achievement in mathematics. Princeton: Educational Testing Services.

Willging P. et Johnson S. (2004). Factors that influence students' decision to drop out of online courses. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, *8*(4), 105-118.

Annexe. Dimensions et indicateurs des parcours de formation[4]

Dimension 1. Forme générale de l'itinéraire de formation
Indicateur 1.1. Durée du parcours de formation (i.e., nombre total de jours qui séparent la première et la dernière action du parcours de formation de l'e-apprenant)
Indicateur 1.2. Nombre d'actions de consultation (i.e., nombre total de séquences de formation ouvertes par l'e-apprenant durant son parcours de formation)
Indicateur 1.3. Durée de chaque action de consultation (i.e., nombre moyen de minutes et de secondes durant lesquelles l'e-apprenant a ouvert chaque séquence de formation)
Indicateur 1.4. Nombre de sessions de formation (i.e., nombre d'enchaînements non-interrompus d'actions de consultation que l'e-apprenant a réalisé durant le parcours de formation)
Indicateur 1.5. Taux d'interruptions par action de consultation (i.e., ratio de l'indicateur 1.4 sur l'indicateur 1.2)
Dimension 2. Niveau d'achèvement des programmes de formation
Indicateur 2.1. Pourcentage de réalisation du programme 1 (P1 ; i.e., ratio du nombre de séquences de formation du P1 que l'e-apprenant a consultées sur le nombre de séquences de formation du P1 multiplié par 100)
Indicateur 2.2. Pourcentage de réalisation du programme 2 (P2 ; i.e., ratio du nombre de séquences de formation du P2 que l'e-apprenant a consultées sur le nombre de séquences de formation du P2 multiplié par 100)
Indicateur 2.3. Pourcentage de réalisation du programme 3 (P3 ; i.e., ratio du nombre de séquences de formation du P3 que l'e-apprenant a consultées sur le nombre de séquences de formation du P3 multiplié par 100)
Indicateur 2.4. Pourcentage de réalisation du programme 4 (P4 ; i.e., ratio du nombre de séquences de formation du P4 que l'e-apprenant a consultées sur le nombre de séquences de formation du P4 multiplié par 100)
Dimension 3. Linéarité des séquences de formation consultées
Indicateur 3.1. Score de « sauts en avant » de programmes de formation (SAvP) par action de consultation (i.e., ratio de SAvP sur l'indicateur 1.2)
Indicateur 3.2. Score de « sauts en arrière » de programmes de formation (SArP) par action de consultation (i.e., ratio de SArP sur l'indicateur 1.2)
Indicateur 3.3. Score de « sauts en avant » de séquences de formation (SAvS) par action de consultation (i.e., ratio de SAvS sur l'indicateur 1.2)
Indicateur 3.4. Score de « sauts en arrière » de séquences de formation (SArS) par action de consultation (i.e., ratio de SArS sur l'indicateur 1.2)
Indicateur 3.5. Indice de non-linéarité du parcours de formation par action de consultation (i.e., ratio de la somme des valeurs absolues de SAvP, SArP, SAvS et SArS sur l'indicateur 1.2)
Dimension 4. Mode d'interaction avec les autres e-apprenants
Indicateur 4.1. Nombre total de commentaires (i.e., somme des valeurs des indicateurs 4.2, 4.3 et 4.4)
Indicateur 4.2. Nombre de commentaires indépendants (i.e., nombre de commentaires effectués par l'e-apprenant qui ne répondent pas à un commentaire déjà posté par autrui ou par égo)
Indicateur 4.3. Nombre de commentaires vers autrui (i.e., nombre de commentaires effectués par l'e-apprenant qui répondent à un commentaire déjà posté par autrui)
Indicateur 4.4. Nombre de commentaires vers égo (i.e., nombre de commentaires effectués par l'e-apprenant qui répondent à un commentaire déjà posté par égo)
Indicateur 4.5. Nombre total de mentions « j'aime » (i.e., nombre total de mentions « j'aime » accordées à l'ensemble des commentaires effectués par l'e-apprenant)
Indicateur 4.6. Taux de mentions « j'aime » par commentaire (i.e., ratio de l'indicateur 4.5 sur l'indicateur 4.1)
Dimension 5. Niveau d'engagement et de réussite aux évaluations
Indicateur 5.1. Nombre de questions traitées (i.e., nombre de questions d'évaluation auxquelles l'e-apprenant a donné au moins une réponse)
Indicateur 5.2. Nombre de réponses (i.e., nombre de réponses que l'e-apprenant a données à l'ensemble des questions traitées)
Indicateur 5.3. Indice d'hésitation (i.e., ratio de l'indicateur 5.1 sur l'indicateur 5.2)
Indicateur 5.4. Nombre de réponses justes (i.e., nombre de réponses justes données par l'e-apprenant pour l'ensemble des questions traitées)
Indicateur 5.5. Nombre de réponses fausses (i.e., nombre de réponses fausses données par l'e-apprenant pour l'ensemble des questions traitées)
Indicateur 5.6. Pourcentage de réussite (i.e., ratio de l'indicateur 5.4 sur l'indicateur 5.1)

[4] Les indicateurs 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4 sont calculés de la façon suivante. Nous avons ajouté 10 points à chaque e-apprenant lorsqu'il a effectué un « saut en avant » de 1 programme de formation (SAvP), c'est-à-dire lorsqu'il a consulté une séquence du programme de formation qui suit directement celui qu'il aurait dû consulter s'il avait respecté le scénario pédagogique (*cf*. tableau 2). Inversement, nous avons enlevé 10 points à chaque e-apprenant lorsqu'il a effectué un « saut en arrière » de 1 programme de formation (SArP). Ensuite, nous avons attribué *x* points à chaque e-apprenant lorsqu'il a effectué un « saut en avant » ou un « saut en arrière » de *x* séquences de formation (respectivement SAvS et SArP), c'est-à-dire lorsqu'il a consulté une séquence de formation qui suit ou qui précède celle qu'il aurait dû consulter s'il avait respecté le scénario pédagogique, mais qui correspond, cette fois-ci, au programme de formation prescrit.