

Appropriation d'artefacts audiovisuels pédagogiques dans un cours en ligne ouvert et massif

Nicolas Roland

Volume 13, numéro 2-3, 2016

L'apprentissage médiatisé des dispositifs de type podcast aux dispositifs de type MOOC : du micro au macro au méso

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1039246ar>

DOI : <https://doi.org/10.18162/ritpu-2016-v13n23-06>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

CRIFPE

ISSN

1708-7570 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Roland, N. (2016). Appropriation d'artefacts audiovisuels pédagogiques dans un cours en ligne ouvert et massif. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 13(2-3), 81–93. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2016-v13n23-06>

Résumé de l'article

Cet article présente une recherche menée au sein du premier cours en ligne ouvert et massif diffusé par l'Université libre de Bruxelles : le MOOC « L'anglais pour tous – Spice up Your English ». Dans ce contexte, la recherche vise, sous la forme d'étude de cas, à décrire, comprendre et expliquer la manière dont les participants au MOOC se sont approprié les ressources audiovisuelles pédagogiques qui étaient à leur disposition au sein du cours.

Droits d'auteur © Nicolas Roland, 2017



Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Appropriation d'artefacts audiovisuels pédagogiques dans un cours en ligne ouvert et massif

Appropriation of audiovisual pedagogical artifacts in a massive open online course

Nicolas **ROLAND**
 Université libre de Bruxelles
niroland@ulb.ac.be

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Cet article présente une recherche menée au sein du premier cours en ligne ouvert et massif diffusé par l'Université libre de Bruxelles : le MOOC « L'anglais pour tous – Spice up Your English ». Dans ce contexte, la recherche vise, sous la forme d'étude de cas, à décrire, comprendre et expliquer la manière dont les participants au MOOC se sont approprié les ressources audiovisuelles pédagogiques qui étaient à leur disposition au sein du cours.

Mots-clés

MOOC, CLOM, vidéo, apprentissage, genèse instrumentale

Abstract

This article presents a research conducted on the first Massive Open Online Class of the ULB: «English for all – Spice up Your English». In this context, the research aims, in the form of a study case, to describe, understand and explain how the participants of the MOOC have acquired the audiovisual pedagogical resources at their disposal during the course.

Keywords

MOOC, video, learning, instrumental genesis approach



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2016-v13n23-06>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

1. Introduction

Les artefacts audiovisuels ont pris une place prépondérante dans les cours en ligne ouverts et massifs (CLOM, ou *massive open online courses* – MOOC). Il semble aujourd'hui difficilement envisageable de concevoir un tel cours sans faire appel à ce type de ressources multimédias. Leur usage dans l'enseignement supérieur comme au sein de dispositifs d'enseignement à distance a fait l'objet de nombreuses études dont nous distinguons deux courants : les premières se sont attachées aux caractéristiques qui participent à la qualité d'un contenu audiovisuel à finalité pédagogique (Guo, Kim et Rubin, 2014; Kay, 2012; Plass, Heidig, Hayward, Homer et Um, 2014; Szpunar, Jing et Schacter, 2014; Van Gog et Scheiter, 2010) en évaluant les gains de connaissances ou l'amélioration des résultats d'apprentissage; les secondes se sont intéressées aux usages des vidéos par les apprenants en termes de satisfaction ou d'analyse d'usages (Candarli et Yuksel, 2012; Eick et King, 2012; Hill et Nelson, 2011; Leijen, Lam, Wildschut, Robert-Jan Simons et Admiraal, 2009; Lonn et Teasley, 2009; Roland et Emplit, 2015; Schreiber, Fukuta et Gordon, 2010). Néanmoins, ces travaux sur les usages restent souvent descriptifs et technocentres : ils n'interrogent ni les caractéristiques personnelles des apprenants, ni la perception des contextes d'utilisation et encore moins la finalité des usages.

Le présent article a pour ambition de contribuer à une meilleure compréhension de l'appropriation des ressources audiovisuelles pédagogiques par les participants aux cours en ligne ouverts et massifs. Dans ce cadre, nous allons privilégier le point de vue de l'apprenant et du sens qu'il attribue à ses pratiques d'apprentissage liées aux artefacts audiovisuels. Il s'agit ainsi d'examiner l'acte d'apprendre comme « une activité en situation, et de le considérer comme un fait social et personnel » (Paivandi, 2015, p. 15). En d'autres termes, nous souhaitons étudier cette activité d'apprentissage en considérant les relations qui existent entre le contexte d'apprentissage et le sens que l'apprenant

octroie à l'apprentissage dans ce même contexte. En ce sens, nous nous distinguons d'une approche formelle d'analyse des traces – *learning analytics* – et des résultats d'apprentissage obtenus par les apprenants pour nous interroger sur le sens et la qualité de l'apprentissage dans le contexte du cours en ligne ouvert et massif afin de saisir les propriétés que ces utilisateurs accordent aux ressources audiovisuelles au sein d'un MOOC, la manière dont ils se les approprient et détournent certaines de leurs modalités afin qu'elles répondent de manière optimale à leurs besoins en matière d'apprentissage. Dans ce cadre, notre contribution présente une recherche menée par étude de cas au sein du premier cours en ligne ouvert et massif diffusé par l'Université libre de Bruxelles : le MOOC « L'anglais pour tous – Spice up Your English » et vise à décrire, comprendre et expliquer la manière dont les participants au MOOC se sont approprié les ressources audiovisuelles qui étaient à leur disposition au sein du cours.

2. Ancrage théorique

2.1. L'approche sociocognitive comme cadre d'analyse des pratiques d'apprentissage avec les ressources audiovisuelles

Afin de dépasser les constats susmentionnés et d'analyser les pratiques d'apprentissage en examinant leurs relations avec le contexte, dans leurs mécanismes personnels internes comme leurs aspects comportementaux, notre recherche s'inscrit dans le paradigme sociocognitif (Bandura, 2003). Dans cette perspective, le comportement humain – dans notre cas, les pratiques d'apprentissage ayant recours aux artefacts audiovisuels – se caractérise par trois dimensions en interrelation : les facteurs personnels internes, les comportements et l'environnement. Ce modèle de la causalité réciproque triadique suppose que « pour bien comprendre le fonctionnement global [...], il est indispensable de considérer les trois séries de déterminants comme étant en interaction permanente dans des importances respectives variables et contingentes » (Carré,

2001 p. 33). Selon Bandura (2003), ces trois familles de facteurs sont en interaction constante en s'influençant de manière continue et réciproque. Pour notre étude, nous analyserons les influences entre motifs d'engagement – facteurs personnels internes –, la perception des artefacts audiovisuels pédagogiques – facteurs environnementaux – et la genèse instrumentale – facteurs comportementaux.

2.2. Les motifs d'engagement

Concernant les facteurs personnels internes, nous nous référons au modèle des motifs d'engagement de Carré (2001) dans l'optique de comprendre et d'étayer les raisons qui amènent les apprenants à s'inscrire à un tel dispositif. En effet, ces motifs, déjà largement étudiés dans les formations à distance dites classiques, semblent revêtir une nouvelle importance au regard de la facilité d'inscription à ces dispositifs. Carré (2001) a développé un modèle descriptif des motifs pour lesquels les apprenants déclarent s'inscrire et s'engager dans une formation. Il relève dix motifs d'engagement, en spécifiant quatre orientations motivationnelles : une orientation intrinsèque, une orientation extrinsèque, une orientation vers l'apprentissage et une orientation vers la participation.

2.3. La perception de l'artefact audiovisuel pédagogique

Dans le cadre de cette contribution, nous nous intéressons aux perceptions, par les apprenants, des artefacts audiovisuels mis à leur disposition au sein du MOOC. Dans ce contexte, l'artefact audiovisuel est médiatisé par l'enseignant au sein du dispositif de formation qu'est le MOOC. Celui-ci s'avère « une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique enfin, ses modes d'interactions propres » (Peraya, 1999, p. 153). En d'autres termes, le dispositif met en œuvre une configuration de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels; cette configuration influence alors « les comportements et les conduites sociales – affectives et relationnelles –, cognitives, communicatives des sujets » (Peraya, 1999, p. 153). Plus précé-

sément, nous allons nous intéresser aux perceptions des médiatisations et des médiations à l'œuvre des ressources audiovisuelles pédagogiques. La médiatisation désigne le processus « de conception et de mise en œuvre de tels dispositifs de formation et communication médiatisée, processus dans lequel le choix des médias [...] ainsi que la scénarisation occupent une place importante » (Peraya, 2008, p. 5). Il s'agit donc d'une activité relevant de l'ingénierie de la formation et du design pédagogique, processus qui porte sur deux dimensions du dispositif de formation : les fonctions et les objets (Peraya, 2008). L'artefact audiovisuel pédagogique se révèle également médiateur; il occupe une position d'intermédiation dans le processus d'apprentissage (Peraya, 2014). Cette médiation s'analyse en termes d'effets et, dans le cadre de cette recherche, en termes d'effets perçus par les utilisateurs.

2.4. La genèse instrumentale et les stratégies d'apprentissage

Afin de décrire et d'analyser l'appropriation d'artefacts audiovisuels pédagogiques, nous mobilisons l'approche instrumentale de Rabardel (1995). Celle-ci offre un cadre pertinent pour étudier les transformations induites par l'introduction d'une technologie, tant au niveau de l'activité de l'utilisateur lui-même qu'au niveau de la technologie dans la mesure où l'utilisateur adapte celle-ci pour répondre à ses propres besoins. En nous appuyant sur Caron, Becerril Ortega et Rethoré (2010), nous avançons que la genèse instrumentale d'un artefact audiovisuel pédagogique au sein d'un MOOC s'effectue en trois phases pouvant s'exécuter parallèlement ou successivement au sein d'un cycle récursif, puisque la conception se poursuit dans l'usage. Comme les auteurs l'expliquent, « lors de la première phase le concepteur implémente les fonctionnalités de l'artefact en lui associant les schémas d'utilisation qui lui sont propres. Lors de la deuxième, l'usager enseignant construit les dispositifs qui accueilleront ses enseignements, cette notion de dispositif doit s'entendre au sens d'une préstructuration de la plateforme de formation.

Lors de la troisième phase, les enseignants et les étudiants ont un usage pédagogique de l'artefact et des dispositifs qu'il supporte » (Caron *et al.*, 2010, p. 1). Cette recherche s'intéresse principalement à cette dernière phase de la genèse instrumentale. Celle-ci consiste à étudier les situations dans lesquelles les objets techniques deviennent des instruments de l'action (Rabardel, 1995), c'est-à-dire le passage de l'artefact – l'objet conçu par l'homme – à une entité mixte composée de l'artefact lui-même et un ou plusieurs schèmes associés – résultant d'une construction propre au sujet, autonome ou issue d'une appropriation de schèmes sociaux d'utilisation. Lors de la genèse instrumentale, le sujet construit activement des schèmes d'utilisation par l'intermédiaire d'un double processus : d'une part, en réinvestissant des schèmes familiers, déjà constitués – c'est le processus d'instrumentation –; d'autre part, en produisant de nouveaux schèmes afin d'atteindre les buts visés – c'est l'instrumentalisation. Qui plus est, nous complétons l'approche instrumentale de Rabardel (1995) et, notamment, la dimension de schème par les stratégies d'apprentissage mises en œuvre par les étudiants. Dans le cadre de cette recherche, nous avons choisi d'éclairer les facteurs comportementaux d'usages des artefacts audiovisuels pédagogiques en étant particulièrement attentif aux stratégies d'apprentissage mobilisées par ces étudiants lors de ces usages. Pour ce faire, nous nous appuyons sur la taxonomie des stratégies d'apprentissage de Bégin (2008).

3. Objectifs de la recherche

Au sein d'un cours en ligne ouvert et massif, nous tentons de comprendre dans quelle mesure les motifs d'engagement d'un apprenant peuvent influencer sa perception des artefacts audiovisuels et, dès lors, influencer leur appropriation à des fins d'apprentissage. De manière plus exploratoire, nous cherchons à décrire, comprendre et expliquer les pratiques d'apprentissage de participants au sein d'un MOOC.

4. Méthodologie

Cette recherche se base sur une méthodologie qualitative visant une analyse en profondeur du matériau empirique avec pour objectif de « comprendre les acteurs, en partant de la façon dont ils vivent et appréhendent ce qui leur arrive » (Lejeune, 2014, p. 20).

4.1. Description du terrain d'observation

Notre recherche porte sur le premier cours en ligne ouvert et massif développé à l'Université libre de Bruxelles : « Spice up Your English ». Il s'agit d'un cours d'anglais pour non-anglophones – passage du niveau A2 à B1 – à destination du public interne de l'institution – les étudiants et le personnel – ainsi qu'à un public externe. Divisé en dix modules subdivisés en quatre catégories de chapitres – grammaire, prononciation, vocabulaire et compétence –, le MOOC proposait des contenus audiovisuels, textuels, des activités, des phases d'interaction et une évaluation finale. Tout au long du MOOC, les apprenants étaient conviés à découvrir une série de ressources en ligne suggérées par l'enseignante. Chaque semaine, les apprenants recevaient un « notebook » électronique – à imprimer – permettant de s'entraîner à la prise de notes – compétence complexe développée – et d'avoir accès au vocabulaire essentiel à la compréhension des vidéos. Les phases d'interactions enseignante-apprenants se déroulaient sur le forum – grâce à des sections créées spécifiquement pour des échanges sur des thèmes précis – ou via le wiki du cours – espace d'échange de ressources et de conseils.

L'équipe de conception – Marjorie Castermans, l'enseignante, une conseillère pédagogique et un technicien audiovisuel – a élaboré 45 ressources audiovisuelles pour le cours. Celles-ci duraient entre 58 secondes et 8 minutes 56 secondes, avec une durée moyenne de quatre minutes. Le niveau d'interactivité était plutôt faible; nous avons effectivement relevé une absence de rétroaction – les vidéos étaient toutes entièrement préenregistrées – ou de questions interactives au sein de ces ressources. Par contre, elles incitaient régulièrement

les apprenants à réaliser des activités de production sur le wiki ou d'interaction sociale sur le forum. La transcription des artefacts n'était fournie que pour les trois premiers modules (sur huit) afin d'aider les apprenants, si cela s'avérait nécessaire, à suivre les propos de l'enseignante. Cependant, nous pouvons observer qu'une série d'éléments graphiques étaient mis en place pour soutenir le discours des enseignantes et, ainsi, faciliter la compréhension : les mots-clés, les zooms, les exemples animés et les couleurs mettaient en évidence les idées principales du discours. Qui plus est, une majorité des artefacts audiovisuels proposait, dans les premières secondes, une structure permettant aux apprenants de se faire une idée des points qui seraient abordés. Le style de production proposait la plupart du temps d'alterner entre séquences dites « face caméra » tournées en studio, diaporama statique et diaporama animé. Globalement, le temps de présence des enseignantes « face caméra » était particulièrement important dans l'ensemble des modules.

4.2. Participants

Nous avons contacté à la fin de la session (en mai 2015) l'ensemble des participants du MOOC « Spice up Your English » – près de 27 000 personnes – pour les inviter à un entretien à distance de maximum une heure. Près de 1 000 d'entre eux ont accepté notre invitation et, dans un premier temps, nous avons aléatoirement sélectionné 17 participants pour mener un entretien avec ceux-ci. Dans un second temps, nous avons sélectionné quatre cas sur la base de leurs motifs d'engagement et de la richesse des entretiens après une première lecture flottante. Deux d'entre eux ont une orientation principalement intrinsèque et les deux autres ont une orientation principalement extrinsèque.

4.3. Instruments de récolte de données

Nous avons mené, avec chaque apprenant, un entretien compréhensif (Kaufmann, 2007) portant sur divers thèmes : les motifs d'engagement, les objectifs d'apprentissage liés au cours, le sentiment d'efficacité personnelle par rapport à l'usage des

technologies et à l'anglais, la perception des artefacts audiovisuels, leur appropriation des ressources audiovisuelles ainsi que les stratégies d'apprentissages mobilisées lors de cette appropriation.

4.4. Instruments d'analyse de données

Notre analyse de données a été effectuée en trois temps. Dans un premier temps, nous avons élaboré des portraits qui résumaient, de la manière la plus exhaustive possible, les motifs d'engagement, la perception des artefacts audiovisuels ainsi que la genèse instrumentale des utilisateurs du MOOC. En tant qu'outils pour penser et appréhender la réalité, ces portraits nous semblaient essentiels pour nuancer et mieux comprendre le traitement des résultats par analyse de contenu catégorielle. À l'instar de Michelat (1975), nous souhaitons nous servir de la singularité individuelle pour atteindre le social et ne pas présenter une synthèse décontextualisée des données traitées. Dans un deuxième temps, nous avons réalisé une analyse des genèses instrumentales par l'intermédiaire de l'élaboration de cartes conceptuelles et d'une description associée nous permettant de détailler les phases de l'appropriation et les stratégies d'apprentissage associées. Enfin, nous avons effectué une analyse catégorielle selon un modèle mixte (L'Écuyer, 1990), c'est-à-dire ayant recours à des catégories préexistantes ainsi qu'à des catégories déterminées en cours d'analyse. Les éléments de notre cadre théorique nous ont servi de base pour constituer *a priori* les catégories et sous-catégories de nos grilles d'analyse, tant pour les concepteurs que pour les apprenants. Cette approche itérative entre le cadre théorique et les données nous a permis de nous assurer de la pertinence du cadre, mais également de l'alimenter et de l'étayer par de nouveaux éléments.

4.5. Limites méthodologiques

La première limite méthodologique concerne la faible représentativité des apprenants. En effet, dans cette étude exploratoire, nous avons choisi de nous centrer uniquement sur l'analyse de quatre cas. La

seconde limite est relative à la particularité de notre recherche qui vise, idéalement, à analyser des processus en cours et difficilement observables directement en ligne – même s’il existe les *learning analytics*. Afin de surmonter cette difficulté, l’entretien compréhensif a été mené de manière à ce que chaque participant puisse décrire, de différentes façons, ses appropriations des artefacts audiovisuels.

5. Résultats

5.1. Les motifs d’engagement

Dans les quatre cas présentés, nous distinguons deux catégories de motifs d’engagement. Marie et Jean-Jacques présentent principalement des motifs d’engagement intrinsèques et, plus particulièrement, une dimension épistémique : ils se sont inscrits au MOOC pour le plaisir d’apprendre. « *Je suis boulimique des MOOC [...] le soir au lieu de regarder la TV, je MOOC* » (Marie). « *J’ai été enseignant toute ma vie, j’aime encore apprendre, d’ailleurs je passe du temps sur YouTube à regarder des conférences scientifiques des Prix Nobel, des choses comme ça parce que je n’ai pas la télévision, vous voyez, j’aime apprendre.* » (Jean-Jacques). Pour Marie, l’apprentissage de l’anglais s’avère intéressant, même si elle ne sait pas encore comme réutiliser ses connaissances. Du côté de Jean-Jacques, son intérêt provient également d’une volonté de pouvoir discuter avec sa petite-fille anglophone et d’améliorer son usage de l’anglais dans la vie courante, notamment pour des voyages. Cette volonté d’acquisition de compétences dans le cadre de sa vie privée témoigne tout de même d’un motif opératoire personnel – motif extrinsèque. Maxime et Angélique présentent, quant à eux, plusieurs motifs d’engagement extrinsèques. Le premier s’est inscrit au MOOC avec un motif opératoire professionnel : il indique avoir déjà suivi plusieurs cours en ligne ouverts et massifs, mais, par contre, n’a terminé que « *Spice up Your English* ». Ce dernier revêt, pour lui, une importance particulière, car

l’anglais s’avère de plus en plus nécessaire dans son travail, notamment pour des réunions avec des collègues provenant d’autres pays. Dans sa justification, ce dernier aspect illustre, au-delà de l’aspect opératoire professionnel, un motif identitaire dans son environnement de travail : Maxime recherche effectivement, au-delà des compétences, une meilleure reconnaissance au sein de son milieu professionnel. Angélique, quant à elle, souhaite améliorer son anglais dans le but d’accéder à un emploi. Le type de poste qu’elle envisage nécessite un bon niveau dans cette langue : son inscription résulte donc d’un motif vocationnel. L’entretien d’Angélique permet également de mettre au jour deux autres motifs d’engagement : d’une part, un motif prescrit – l’apprentissage de l’anglais lui ayant été largement conseillé par la personne chargée de son dossier de remise à l’emploi – et, d’autre part, un motif économique – le type de poste envisagé offrant une meilleure rémunération.

5.2. La perception des artefacts audiovisuels pédagogiques

Les apprenants interrogés perçoivent cinq fonctions différentes dans la médiatisation des ressources audiovisuelles du cours en ligne ouvert et massif, elles-mêmes associées à plusieurs formes de médiations. Dans leurs propos, nous pouvons retrouver trois fonctions principales et récurrentes dans chacun des entretiens : l’information, le soutien ainsi que l’*awareness*. Les ressources audiovisuelles pédagogiques sont considérées comme le principal outil de transmission de l’information et des connaissances au sein du MOOC : elles engendrent, dans ce cas, une médiation épistémique. En effet, les artefacts audiovisuels entraînent une médiation qui porte sur le développement de connaissances nouvelles. Cependant, malgré une perception unanime de la fonction d’information à travers les ressources audiovisuelles, les effets perçus et vécus liés à cette fonction divergent pour nos répondants : Marie « *laisse l’information là où elle est* », c’est-à-dire qu’elle se contente de regarder les ressources audiovisuelles sans en dégager de contenu. Par contre, ces artefacts ont un rôle de médiation praxéologi-

que pour Angélique, Max et Jean-Jacques : chaque vidéo les amène à extraire le contenu audiovisuel de ce même média pour stocker l'information sous une autre forme et la réutiliser par la suite. « *Oui, la vidéo, c'est bien pour voir le contenu... Mais Marjorie [L'enseignante du cours] s'attend à ce qu'on prenne des notes, d'ailleurs il y a le "Notebook". Donc le contenu de la vidéo, je le transforme en une prise de notes.* » (Angélique). Les apprenants évoquent tous la présence et la proximité de Marjorie tout au long du cours – fonction d'*awareness*. « *Avoir quelqu'un [en vidéo] c'est agréable, moi j'avais réussi à me positionner par rapport à cette personne même si effectivement j'avais conscience qu'elle ne m'adressait pas personnellement la parole* » (Jean-Jacques). Ils soulignent le fait que Marjorie, dans son ton, ses interpellations ou encore ses propos, crée un sentiment de proximité et de présence de l'enseignant¹. Cette présence engendre, chez les apprenants, une médiation relationnelle qui n'est pas tournée vers les autres membres de la communauté, mais bien vers la relation bidirectionnelle entre l'apprenant et l'enseignant. De nombreux éléments de leurs discours témoignent effectivement de la perception d'une réelle relation

1 En interrogeant l'enseignante et l'équipe de conception, cet aspect a largement été travaillé dans le MOOC : « *Ce n'est pas juste une vidéo, c'est quelque chose qui doit s'assimiler à un cours en présentiel, pour humaniser la chose, pour créer autant que possible du lien* » (Marjorie). Pour ce faire, l'enseignante raconte que la conseillère pédagogique a été d'une grande aide : « *Ariane [la conseillère pédagogique] relisait mon texte et pouvait dire : ici c'est trop froid, ici la conclusion est trop abrupte, ici mets une phrase de transition, ici rappelle leur qu'on a fait cela la semaine passée... On a essayé de revoir les vidéos et de voir le fil rouge humain et de créer ce lien, même si ce lien est artificiel* » (Marjorie). Cette présence est également, au-delà d'un artifice langagier, un artifice technique : le technicien audiovisuel souligne l'importance du cadrage, de la postproduction et de la colorimétrie pour faire apparaître, voire transparaître l'enseignante.

entre eux, comme apprenants, et Marjorie, comme enseignante. Cette médiation relationnelle entraîne elle-même une médiation psychomotrice; le média audiovisuel offre un contrôle à l'apprenant de sa relation avec l'enseignant : « *L'enseignante est là! C'est comme un cours particulier. Si ça va trop vite, je demande à l'enseignante d'attendre, je mets pause. Si je n'ai pas compris quelque chose, je lui demande de répéter, je fais un retour en arrière* » (Maxime). La fonction de soutien est, elle, perçue au travers des conseils, de la segmentation de l'apprentissage en différentes étapes dans les vidéos, voire des nouvelles manières d'étudier et d'apprendre induites par le MOOC. « *Marjorie, il y a un aspect pédagogique et conseils qui n'existe pas dans une vidéo habituelle dont le but est de présenter un sujet. Ici, elle conseille, elle donne des consignes revoir le vocabulaire, faites ceci, faites cela. Elle donne aussi des outils et les montre d'abord dans la vidéo* » (Jean-Jacques). Les apprenants relèvent que cette fonction de soutien est renforcée par le mode de diffusion des vidéos : la publication hebdomadaire des modules s'apparente « *au mécanisme des séries* » (Maxime). Au sein des vidéos, Maxime et Angélique perçoivent également une fonction de « *gestion et de planification* ». Pour Angélique, ces vidéos l'aident à planifier le travail dans le temps : « *C'est sans doute ça que j'ai apprécié dans le MOOC, c'est que, comme c'était étalé dans le temps, ça m'obligeait à travailler par rapport à mon objectif personnel, à travailler et à étaler le travail dans le temps, et c'est dans le temps que vous, ben que vous devenez un petit plus performant, c'est la régularité, voilà! C'est une manière de m'imprégner.* » (Angélique). Cette citation et d'autres éléments du discours d'Angélique comme celui de Maxime témoignent d'un effet de médiation posturale par l'intermédiaire des ressources audiovisuelles : alors qu'ils ont quitté l'enseignement depuis un certain temps, ces artefacts et leur contenu replacent les répondants dans une posture d'apprenant adoptant un ensemble de comportements visant à l'acquisition de connaissances, ce qui ne semble pas le cas chez Marie et Jean-Jacques. Enfin, nous observons que, pour Maxime, les

ressources audiovisuelles lui ont également permis de découvrir de nouvelles techniques de gestion de son propre apprentissage, signes d'une médiation réflexive.

5.3. Genèse instrumentale et stratégies d'apprentissage

Tous les apprenants utilisent au moins deux stratégies cognitives de traitement lors de l'appropriation d'artefacts audiovisuels : la sélection et la répétition. Comme pour les fonctions, même si nous pouvons observer des stratégies similaires, les genèses instrumentales varient. Ainsi, pour la sélection, Jean-Jacques a tendance à écrire toutes les informations présentes dans les ressources audiovisuelles. Pour lui, toutes les informations sont pertinentes et utiles. « *Je suis resté très très conventionnel, très conventionnel dans la mesure où j'ai tout écrit.* » (Jean-Jacques). Les autres ne sélectionnent qu'une partie des informations proposées, notamment celles qui se retrouvent sous la forme de mots-clés – lors des plans de l'enseignante – ou de diapositives – statiques ou animées. La sélection de l'information amène les apprenants à interagir avec les artefacts audiovisuels – ils recherchent et identifient, par différents moyens, les informations pertinentes ou utiles en fonction de certains critères : la pause et le retour en arrière correspondent à des pratiques d'instrumentalisation par lesquelles les apprenants réinvestissent au sein du MOOC des pratiques déjà développées dans d'autres contextes. Cette instrumentalisation lors de la sélection peut également être observée par le transfert de certaines propriétés vers un autre artefact, notamment par la prise de notes au sein du « Notebook » fourni dans le cours ou sur d'autres supports. Par ailleurs, Jean-Jacques montre des pratiques d'instrumentation où il s'adapte, tant bien que mal, à un artefact qu'il connaît mal. En effet, ne sachant pas d'emblée comment faire pause, il réécoute plusieurs fois l'entièreté des vidéos pour prendre ses notes. « *Je n'ai découvert, voyez-vous, je ne suis vraiment pas doué, je n'ai découvert que je pouvais stopper l'image en appuyant, en cliquant [...] elle écrivait, ça va*

trop vite quoi, je me disais comment je vais stopper, alors je repassais tout, c'était casse-pieds. » Angélique, quant à elle, témoigne également, lors de la sélection d'informations, de pratiques d'instrumentation pour s'adapter aux contraintes de l'artefact. Ainsi, elle met la vidéo en pause, réalise une capture d'écran et imprime celle-ci ne pouvant adapter l'artefact audiovisuel à ses besoins. « *On ne peut pas prendre de notes directement sur la vidéo. Je fais pause, je fais une capture, j'imprime et ensuite je prends des notes.* » (Angélique).

La deuxième stratégie commune aux quatre apprenants est la répétition : il s'agit de reprendre ou reproduire fréquemment l'information par la même action ou procédure ou par une combinaison d'actions de procédures différentes. Marie et Jean-Jacques la mobilisent durant la lecture des vidéos, soit pour assimiler l'information, soit pour travailler l'audition. « *J'avais l'impression qu'en l'écoutant et en le réécoutant ça me permettait d'assimiler un peu plus ce qui était proposé* » « *Toute la partie auditive [...], c'est quelque chose qu'on fait peu, mal [...] au niveau des prononciations [...], le fait d'avoir des vidéos ça aidait.* » (Marie). Ces deux apprenants sont dans un processus d'instrumentation, leur action de mémorisation par répétition est influencée par la fonctionnalité proposée par l'artefact. Par contre, Maxime et Angélique développent des pratiques d'instrumentalisation en adaptant l'artefact à leur stratégie de répétition. Pour le premier, cette stratégie est combinée à celle de sélection de l'information, le recours à un autre artefact – le calepin – lui permet de mettre en œuvre la répétition. « *Le petit calepin c'était pour que je puisse sortir avec ça tous les jours [...] pour rapidement un peu relire, surtout le vocabulaire.* » Pour Angélique, la ré-écriture de l'information, à plusieurs reprises, lui permet de fixer l'information. « *J'apprends en notant [...], c'est pour moi une façon de fixer ma mémoire, de mettre mes idées en place, j'ai toujours fait des résumés, des résumés, des fiches.* » Maxime témoigne également d'une stratégie d'élaboration. En effet, par rapport au contenu proposé dans la ressource audiovisuelle, il transforme l'information délivrée pour l'exprimer sous une autre forme par la mise en contexte ou encore la paraphrase. À nou-

veau, par cette pratique, nous pouvons déduire un processus d'instrumentalisation par lequel il adapte le savoir à ses propres besoins d'apprentissage. Dans leur recours aux ressources audiovisuelles au sein des trois premiers modules, Maxime et Jean-Jacques mettent en œuvre une stratégie cognitive d'exécution : la vérification. Tous les deux donnent une nouvelle propriété à l'artefact audiovisuel, celle de leur permettre de s'assurer de la qualité ou de la cohérence des informations ou des connaissances produites en fonction de critères ou d'exigences externes. Ainsi, après avoir suivi un module, Maxime vérifiait ses compétences d'écoute et de compréhension en réécoulant les vidéos du module sans la transcription fournie, voire en utilisant les fonctions d'écoute rapide – pour augmenter la difficulté : « *Le site avec la compréhension [...], je suivais ça à la vitesse la plus élevée [...] pour faire un effort, que je sois plus concentré pour comprendre ce qui est dit dans le texte.* » Jean-Jacques, quant à lui, a également eu cette volonté de vérifier ses apprentissages en réécoulant les vidéos. « *J'ai recommencé après le MOOC et j'ai de nouveau regardé les vidéos... J'ai vu que j'avais dû faire des progrès parce que là vraiment du premier coup il n'y avait rien qui m'échappait.* » Enfin, Maxime est le seul à faire preuve d'une stratégie métacognitive par l'intermédiaire des artefacts audiovisuels. Par sa genèse instrumentale, il effectue une catachrèse, définie par Rabardel comme « l'utilisation d'un outil à la place d'un autre ou l'utilisation d'outils pour des usages pour lesquels ils ne sont pas conçus » (Rabardel, 1995). En utilisant les ressources audiovisuelles comme un instrument d'auto-évaluation, il tente de prévoir ou d'envisager les connaissances, les procédures, les actions ou les situations qui peuvent se présenter à lui dans le MOOC ou dans d'autres ressources audiovisuelles suivantes.

6. Discussion

6.1. De l'influence des motifs d'engagement

Nous avons observé que les apprenants ayant des motifs d'engagement extrinsèques – Maxime et Angélique – possédaient, avant de commencer le MOOC, un sentiment d'efficacité personnelle plus faible vis-à-vis de l'anglais. Contrairement aux autres, ils n'avaient aucune expérience professionnelle positive liée à cette langue. Tous les deux témoignent également de la nécessité professionnelle d'apprendre cette langue qu'ils maîtrisent mal : Maxime exprime le fait qu'il devait « *absolument s'améliorer en anglais* » afin de pouvoir suivre ses réunions au travail alors qu'Angélique n'imaginait pas l'obtention d'un nouveau travail sans la maîtrise de cette langue. Ils témoignent ainsi tous les deux d'un réel besoin extrinsèque d'apprendre. « *J'avais commencé d'autres MOOC, que je n'avais pas finis, mais j'ai décidé pour celui-là qu'il fallait absolument le finir, c'était pas facile, c'était long [...], je suis impliqué dans beaucoup d'études qui sont totalement en anglais et puis je travaille aussi avec beaucoup d'institutions qui communiquent uniquement en anglais [...]* et là je voulais avoir une autre approche de l'apprentissage » (Maxime). La manière de percevoir la fonction dite « d'information » des vidéos n'est pas la même que par les deux apprenants ayant des motifs intrinsèques : les ressources audiovisuelles, perçues comme le vecteur principal de transmission de l'information, sont en quelque sorte « survalorisées » par Angélique et Maxime. Ainsi, nous dégagons une approche « cérémoniale », ou du moins formelle, de la lecture des vidéos : si Marie les regarde « *à la sauvette [...] entre deux coups de fil* » ou Jean-Jacques « *sans horaire fixe* », Maxime, quant à lui, regarde les ressources audiovisuelles depuis un endroit calme et y travaille tous les jours, entre 4 heures et 6 heures du matin, alors qu'Angélique planifie des moments fixes de travail dans la semaine. Maxime et Angélique sont également les seuls à percevoir une fonction de gestion et de planifi-

cation au sein des ressources audiovisuelles. Nous observons que tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif en matière de fonctions perçues, de stratégies d'apprentissage déployées et d'actions mises en œuvre, Maxime et Angélique se démarquent des deux autres apprenants par une approche d'apprentissage en profondeur. Maxime est aussi le seul à mettre en œuvre tant des stratégies métacognitives, des stratégies cognitives de traitement ainsi que des stratégies cognitives d'exécution, comme le relève cette citation : « *Avant de passer à une autre leçon, il faut vraiment assimiler [...] c'est très très difficile de suivre un cours à distance, il faut beaucoup de volonté. [...] J'avais vraiment aménagé mon programme et ça, c'était vraiment un cours à ne jamais manquer.* » (Maxime).

6.2. L'artefact audiovisuel au cœur d'un système d'instruments

Il s'avère parfois bien difficile, au sein de nos résultats, de dégager les usages qui relèvent uniquement de l'artefact audiovisuel et de ses fonctions médiatisées – information, production, etc. – ou encore techniques – *play*, *pause*, retour en arrière – des usages liés à d'autres artefacts utilisés en combinaison à la ressource audiovisuelle – la transcription, le « Notebook », le carnet de notes personnelles, etc. En effet, l'analyse des entretiens montre à quel point les apprenants s'approprient, lorsqu'ils regardent les vidéos d'un MOOC, un ensemble d'artefacts qu'ils combinent pour former un système d'instruments (Bourmaud, 2006) afin d'atteindre leurs objectifs d'apprentissage. À l'instar de nos précédentes recherches à propos des environnements personnels d'apprentissage d'étudiants universitaires (Roland, 2016; Roland et Talbot, 2014), nous pouvons observer que les apprenants au sein du MOOC « Spice up Your English » ont recours à des artefacts présents au sein du cours – vidéos, transcription, forum ou encore wiki – qu'ils combinent à des artefacts disponibles en dehors du cours – cahier de notes, livre de référence, grille de vocabulaire personnelle, etc. Les artefacts audiovisuels, lorsque les apprenants se les approprient – par

une genèse instrumentale –, s'intègrent dans un système d'instruments qui organise de vastes ensembles d'instruments et de ressources de nature hétérogène (Bourmaud, 2007). Si ce projet de recherche ne s'intéressait pas nécessairement à ces systèmes, nous remarquons que l'appropriation des artefacts audiovisuels au sein d'un MOOC s'avère difficile à envisager sans étudier les relations qu'ils entretiennent avec les autres éléments du système. Nous pouvons toutefois remarquer que les ressources audiovisuelles semblent jouer un rôle pivot au sein du système, un rôle d'organisation des autres instruments du système, voire de régulation des apprentissages. Ce rôle de pivot des artefacts audiovisuels s'avère d'ailleurs pensé et mis en œuvre par les concepteurs dès la médiatisation du dispositif et, surtout, des ressources audiovisuelles pédagogiques : en effet, les vidéos sont considérées, pour eux, comme les organisateurs du MOOC, elles rythment le MOOC, renvoient vers les autres ressources, lancent les activités et permettent, ainsi, au participant d'organiser son apprentissage à travers le MOOC, voire en dehors.

6.3. Entre présence, proximité et apprentissage individuel

Le sentiment de présence, voire de proximité, est largement souligné par les apprenants. Lorsque nous nous référons à la notion de présence, il ne s'agit pas des interactions mobilisant le langage verbal, l'écrit ou encore le corps, mais, plus simplement, le sentiment de proximité avec l'enseignante. Guo *et al.* (2014) ont montré dans leurs travaux que le visage humain apportait davantage de sentiment de présence et de proximité dans les vidéos. D'autres facteurs, présents dans les ressources, ont tendance à augmenter ce sentiment de proximité : l'importance du contact visuel qui donne l'impression aux apprenants qu'elle s'adresse directement à eux en les regardant dans les yeux au travers de la caméra. Ce postulat relève par conséquent une nécessité pour les apprenants de ressentir l'énergie, l'enthousiasme et le plaisir de l'enseignante au sein du dispositif (Guo *et al.*, 2014; Van Gog, Verveer et Verveer, 2014). Par contre, si la présence va souvent de pair avec les interactions entre les

participants (Jézégou, 2010), les interactions sociales sont très peu mentionnées par les apprenants : d'une part, aucun d'entre eux ne s'est engagé dans le MOOC pour un motif socioaffectif, c'est-à-dire pour la recherche de contacts sociaux ou de communication. D'autre part, aucun d'entre eux n'a eu tendance à mener les activités collaboratives proposées par l'intermédiaire des vidéos, les apprenants privilégiant un apprentissage individuel. Ces résultats vont à l'encontre de nombreux propos vantant le côté communautaire et collaboratif des MOOC comme Peter et Villasclaras-Fernandez (2013) qui expliquent que ce type de formation permet d'augmenter la participation avec des activités collaboratives. « *J'ai eu beaucoup de mal à me mettre dans les forums [...], à échanger avec d'autres personnes, j'ai essayé deux trois fois au début, bon j'ai vu des phrases, j'ai senti que les propositions des phrases des gens il y avait des erreurs dedans et là moi, en tant qu'enseignant, je me suis dit, bon si je commence à m'y mettre, en tant qu'enseignant, je me dis, si je me mets à regarder des phrases qui sont bourrées de fautes, ça ne va pas aller, donc j'ai arrêté* » (Jean-Jacques).

7. Conclusion

Le présent article avait pour objectif de mettre au jour les pratiques d'apprentissage liées aux ressources audiovisuelles au sein d'un cours en ligne ouvert et massif. En adoptant une approche socio-cognitive (Bandura, 2003), nos résultats montrent des liens entre les pratiques de médiatisation des ressources audiovisuelles pédagogiques et la perception des apprenants de ces artefacts ainsi que la manière dont ils se les approprient. Plus précisément, nos résultats montrent que l'artefact audiovisuel pédagogique se transforme, en fonction des apprenants et des contextes, en différents instruments d'apprentissage. Au sein de nos participants, nous pouvons observer une influence des motifs d'engagement : les deux apprenants ayant une motivation extrinsèque liée à une nécessité professionnelle développent des stratégies d'apprentissage plus en profondeur que les apprenants s'étant inscrits au MOOC par plaisir d'apprendre ou de découvrir

ce type de dispositif de formation. Par ailleurs, ces premiers résultats montrent que l'artefact audiovisuel s'insère dans un système d'instruments de l'apprenant qui constitue son environnement personnel d'apprentissage (EPA).

Eu égard à nos résultats et à leurs limites – la taille et la représentativité de l'échantillon, le contexte d'un seul MOOC, les modalités « one shot » des interviews –, nous pensons qu'il serait essentiel de poursuivre des travaux de recherche plus ambitieux sur les pratiques d'apprentissage au sein des cours en ligne ouverts et massifs. Cette recherche ne devrait pas seulement se cantonner à comprendre l'appropriation des artefacts audiovisuels au sein des MOOC, mais devrait s'intéresser aux pratiques d'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage au sein de tels cours.

Références

- Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles : De Boeck.
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989ar>
- Bourmaud, G. (2006). *Les systèmes d'instruments : méthodes d'analyse et perspectives de conception* (thèse de doctorat, Université Paris 8, France). Récupéré de <http://docplayer.fr>
- Bourmaud, G. (2007). L'organisation systémique des instruments : méthodes d'analyse, propriétés et perspectives de conception ouvertes. Dans C. Bourjot, N. Grégori, H. Schroeder et A. Berardi (dir.), *Colloque de l'Association pour la recherche cognitive – ARCo'07 : Cognition – complexité – collectif* (p. 61-76). Récupéré de <http://hal.inria.fr>
- Candarli, D. et Yuksel, H. G. (2012). Students' perceptions of video-conferencing in the classrooms in higher education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 47, 357-361. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.663>

- Caron, P.-A., Becerril Ortega, R. et Rethoré, S. (2010, décembre). *Analyse quantitative des traces d'activités sur un artefact dédié aux échanges pédagogiques. Lien entre instrumentation et usage*. Communication présentée à TICE 2010 : 7^e Colloque de technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement, Nancy, France. [Récupéré de http://halshs.archives-ouvertes.fr](http://halshs.archives-ouvertes.fr)
- Carré, P. (dir.) (2001). *De la motivation à la formation*. Paris : L'Harmattan.
- Eick, C. J. et King, D. T. (2012). Nonscience majors' perceptions on the use of YouTube video to support learning in an integrated science lecture. *Journal of College Science Teaching*, 42(1), 26-30.
- Guo, P. J., Kim, J. et Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. Dans M. Sahami (dir.), *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (p. 41-50). <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Hill, J. L. et Nelson, A. (2011). New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. *Environmental Education Research*, 17(3), 393-408. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.545873>
- Jézégou, A. (2010). Créer de la présence à distance en e-learning : cadre théorique, définition et dimensions clés. *Distances et Savoirs*, 8(2), 257-274. <https://doi.org/10.3166/ds.8.257-274>
- Kaufmann, J.-C. (2007). *L'entretien compréhensif*. Paris, France : Armand Colin.
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820-831. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011>
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu : méthode GPS et concept de soi*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lejeune, C. (2014). *Manuel d'analyse qualitative. Analyser sans compter ni classer*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Leijen, A., Lam, I., Wildschut, L., Robert-Jan Simons, P. et Admiraal, W. (2009). Streaming video to enhance students' reflection in dance education. *Computers & Education*, 52(1), 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.010>
- Lonn, S. et Teasley, S. D. (2009). Podcasting in higher education: What are the implications for teaching and learning? *Internet and Higher Education*, 12(2), 88-92. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.06.002>
- Michelat, G. (1975). Sur l'utilisation de l'entretien non-directif en sociologie. *Revue française de sociologie*, 16(2), 229-247. Récupéré de http://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1975_num_16_2_6864
- Paivandi, S. (2015). *Apprendre à l'Université*. Bruxelles, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : Le campus virtuel. *Hermès*, (25), 153-167. <https://doi.org/10.4267/2042/14983>
- Peraya, D. (2008). *Un regard critique sur les concepts de médiatisation et médiation. Nouvelles pratiques, nouvelle modélisation*. Communication présentée au Colloque du GRESEC, Grenoble, France. [Récupéré du site de la TECFA : http://tecfa.unige.ch](http://tecfa.unige.ch)
- Peraya, D. (2014). Regards sur l'évolution des formes de médiatisation de la formation et de l'apprentissage. *Synergies. Pays germanophones*, (7), 19-32. [Récupéré de http://archive-ouverte.unige.ch](http://archive-ouverte.unige.ch)
- Peter, Y. et Villasclaras-Fernandez, D. E. (2013, mai). *Scénarisation des activités dans les MOOC : Une proposition pour augmenter la participation*. Communication présentée à EIAH 2013 : Atelier Thématique MOOC Massive Open Online Courses, Toulouse, France. [Récupéré de http://hal.archives-ouvertes.fr](http://hal.archives-ouvertes.fr)
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D. et Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128-140. <https://doi.org/10.1016/j.learninst.2013.02.006>
- Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France : Université de Paris 8.

- Roland, N. (2016, mai). *Influence des compétences en littératie médiatique sur l'élaboration d'environnements personnels d'apprentissage : le cas de la classe inversée*. Communication présentée au 3^e colloque international en éducation, Montréal, Canada. [Récupéré de http://fr.slideshare.net](http://fr.slideshare.net)
- Roland, N. et Emplit, P. (2015). Enseignement transmissif, apprentissage actif : usages du podcasting par les étudiants universitaires. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement universitaire*, 31(1). [Récupéré de http://ripes.revues.org](http://ripes.revues.org)
- Roland, N. et Talbot, N. (2014). L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments. *Revue Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 21. [Récupéré de http://sticef.univ-lemans.fr](http://sticef.univ-lemans.fr)
- Schreiber, B. E., Fukuta, J. et Gordon, F. (2010). Live lecture versus video podcast in undergraduate medical education: A randomised controlled trial. *BMC medical education*, 10(1), 68. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-10-68>
- Szpunar, K. K., Jing, H. G. et Schacter, D. L. (2014). Overcoming overconfidence in learning from video-recorded lectures: Implications of interpolated testing for online education. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3(3), 161-164. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2014.02.001>
- Van Gog, T. et Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20(2), 95-99. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.009>
- Van Gog, T., Verveer, I. et Verveer, L. (2014). Learning from video modeling examples : Effects of seeing the human model's face. *Computers & Education*, 72, 323-327. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.12.004>