



ANALYSE DE TRACES ET ERGONOMIE, Étude du MOOC COURLIS

Thomas Fradet, Nicolas Lefèbvre

► To cite this version:

Thomas Fradet, Nicolas Lefèbvre. ANALYSE DE TRACES ET ERGONOMIE, Étude du MOOC COURLIS. Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. 2014. hal-01081503

HAL Id: hal-01081503

<https://inria.hal.science/hal-01081503>

Submitted on 8 Nov 2014

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.

MASTER 1 EN SCIENCES COGNITIVES APPLIQUEES

UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE

UNIVERSITÉ DE LORRAINE



Soutenu en mai 2014



MOOC : ANALYSE DE TRACES ET ERGONOMIE

Étude du MOOC COURLIS



Thomas Fradet

Nicolas Lefebvre

Sous la direction de Anne Boyer et Azim Roussanaly, LORIA

Équipe KIWI (Knowledge, Information and Web Intelligence)

Résumé

Depuis les années 2000, les domaines de l'éducation et du web co-évoluent au sein de la e-éducation. Les MOOC (Massive Online Open Courses) sont des cours de diverses natures et provenances qui sont dispensés de manière ouverte et souvent gratuite, à distance, via internet et pouvant donc accueillir un très grand nombre de participants. Ce mémoire propose des indicateurs permettant d'analyser l'activité des usagers de ces cours afin d'obtenir des informations utiles à leur responsables pour faire le bilan des cours ou encore créer ou modifier un MOOC. Ces indicateurs sont de nature statistique, provenant du data mining, applicables aux traces laissées par les utilisateurs des MOOCs sur les sites internet leur servant de support. D'autres indicateurs, de nature ergonomique cette fois, seront également proposés, applicables aux sites support du MOOC, tout comme aux médias utilisés par le MOOC lui-même et notamment aux vidéos qui constituent un média clef. Enfin, le MOOC COURLIS (COURs en Ligne de Statistique appliquée) de l'Université de Lorraine ouvert en septembre 2013 sera analysé grâce à ces indicateurs dans le but d'apporter à ses créateurs un bilan de l'activité et des observations qualitatives.

Remerciements

Nous remercions nos tuteurs Anne Boyer et Azim Roussanaly pour leur implication, leur disponibilité, leur soutien et leur aide tout au long de notre travail ; vous nous avez beaucoup aidés et nous avons apprécié de travailler avec vous sur ce projet. Nous remercions également Gérard Casanova de nous avoir reçus et d'avoir partagé avec nous son expérience de COURLIS, ainsi que Brahim Batouche et Ngoc-Chan Nguyen pour nous avoir aiguillés au début de nos recherches et Rachid Bedri et Pascal Reszetko qui nous ont permis de diffuser notre questionnaire. Enfin merci à tous les acteurs de COURLIS qui ont fait un travail formidable en réalisant ce MOOC qui est un pas en avant vers une technologie prometteuse pour l'enseignement et la recherche.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Résumé..... | 1 |
| 1 Introduction | 4 |
| 1.1 Généralités sur les MOOCs | 4 |
| 1.2 Présentation générale du concept d'indicateurs d'activité pour les MOOCs sur la base des logs..... | 7 |
| 1.3 Généralités sur l'ergonomie du web..... | 7 |
| 1.4 Généralités sur l'ergonomie des MOOCs..... | 8 |
| 2 Analyse des MOOCs | 9 |
| 2.1 Méthodes d'analyse des logs pour les MOOCs..... | 9 |
| 2.1.1 Statistiques et visualisation des données | 9 |
| 2.1.2 Clustering et classification | 10 |
| 2.1.3 Règles d'association et analyse des séquences..... | 12 |
| 2.1.4 Conclusion sur les indicateurs..... | 12 |
| 2.2 Méthode d'analyse ergonomique pour les MOOCs | 13 |
| 2.2.1 Analyse du site web support du MOOC..... | 13 |
| 2.2.2 Analyse ergonomique propre aux MOOCs | 14 |
| 2.3 Conclusion sur l'analyse des MOOCs..... | 20 |
| 3 Analyse de COURLIS | 22 |
| 3.1 Présentation de COURLIS | 22 |
| 3.2 Analyse des logs de COURLIS | 22 |
| 3.2.1 Sélection et préparation des données | 22 |
| 3.2.2 Statistiques générales d'utilisation | 25 |
| 3.2.3 Clustering et classification | 31 |
| 3.2.4 Conclusion sur l'analyse des logs de COURLIS | 34 |
| 3.3 Analyse ergonomique de COURLIS | 34 |
| 3.3.1 Analyse ergonomique du site..... | 35 |
| 3.3.2 Analyse ergonomique du MOOC..... | 40 |
| 3.4 Questionnaire | 44 |
| 3.5 Discussion sur COURLIS..... | 45 |
| 4 Discussion générale | 48 |
| Références..... | 50 |
| Annexes..... | 53 |

1 Introduction

1.1 Généralités sur les MOOCs

Le terme MOOC est un acronyme signifiant Massive Online Open Courses et dont la traduction française officielle est CLOM pour Cours en Ligne Ouvert et Massif. Comme son nom l'indique, le MOOC est un cours dont la particularité est d'être accessible à tous car présenté en ligne sur internet et dont le but affiché est d'accueillir le plus d'apprenants possibles.

Les cours dispensés dans des MOOCs abordent de nombreux sujets et sont en général de niveau universitaire bien qu'ils essaient souvent de rester abordables à chacun afin de respecter le principe d'ouverture aux masses. Ainsi certains MOOCs sont très spécialisés et pointus et d'autres sont de simples introductions à des concepts. Mais les différents formats de MOOC disponibles à l'heure actuelle permettent d'offrir une grande diversité de format d'apprentissage. En effet, certains MOOCs sont courts et faciles d'accès alors que d'autres établissent un programmes de cours à suivre semaine par semaine et incluent des exercices voire même des certifications à l'image des cours universitaires conventionnels.

Cette influence du milieu universitaire sur celui des MOOC n'est pas sans raison. En effet, c'est dans le cadre du développement d'outils d'enseignement en ligne par des universités américaines que les premiers MOOC apparaissent dans les années 2000 [1]. En 2001 le MIT (Massachusetts Institute of Technology) ouvre le MIT OpenCourseWare [2] toujours actif aujourd'hui. Déjà à l'époque on trouve des vidéos de cours magistraux, des examens, des devoirs et des prises de note d'étudiants. D'autres universités suivent le pas et mettent des cours en ligne comme Stanford en 2008 avec Stanford Engineering Everywhere [3]. Ce dernier projet fourni les premiers cours à la plateforme Coursera [4] qui réunit le plus d'apprenants en 2012.

Toujours d'après "Cours en ligne ouvert et massif" (2014) [1], en France, le premier MOOC est Netprof.fr [5] en 2005. Ce site encore actif aujourd'hui propose des cours très divers rédigés par des professeurs comme par des particuliers. Il comporte à l'heure actuelle plus de 7000 cours (mai 2014). Suite à cela les initiatives se multiplient tant dans le domaine universitaire que dans d'autres, publics ou privés. On note par ailleurs que les Université Numériques Thématiques (UNT) [6], même s'il ne s'agit pas à proprement parler d'un MOOC, font figure de pionniers en 2003 puisque de nombreux cours sont alors proposés dans le même temps que le MIT défraie la chronique outre-Atlantique avec OpenCourseWare. En octobre **2013** le gouvernement annonce la mise en place de France Université

Numérique (FUN) [7] gérée par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et qui ouvre ses portes en janvier 2014. FUN propose aujourd'hui sept domaines d'étude qui sont : environnement, juridique, management, numérique et technologie, relations internationales, santé, science et sciences humaines et sociales. On y trouve donc des cours variés de niveau universitaire ainsi que des liens vers d'autres contenus d'enseignement numérique tels que Canal-U [8] (« La vidéothèque de l'enseignement supérieur »), IUT COURS EN LIGNE [9] (« Catalogue des ressources pédagogiques de l'enseignement technologique universitaire ») ou encore OpenCourseWareFrance qui reprend le concept de l'OpenCourseWare (OCW) du MIT de 2001 et « donne un accès libre et gratuit à des supports de cours de qualité » provenant d'établissements d'enseignement supérieur. Sur FUN on trouve aussi des liens vers d'autres MOOCs dont COURLIS [10] (pour COURs en Ligne de Statistique), le MOOC de statistique appliquée des universités de Lorraine et de Nice dont l'analyse est traitée en partie 3. Il existe en outre une mindmap [11] (document navigable organisé comme une carte mentale) recensant une partie des MOOCs français et qui illustre bien l'étendue du phénomène aujourd'hui en France.

Si le MOOC est né il y a quelques années déjà, il ne bénéficie pas pour autant d'un consensus strict sur différents points. Il existe en effet de nombreux formats d'enseignement en ligne allant du tutoriel à la page personnelle en passant par des millions de vidéos YouTube qui expliquent presque tout sur tout. Le MOOC semble avoir le potentiel de réunir ces diverses formules d'enseignement. Il contient en effet très souvent des vidéos explicatives et des documents s'y rattachant tels des diapositives, des documents de cours rédigés pour l'occasion ou non, des notes de cours etc. mais également de plus en plus souvent des exercices sous différentes formes. La présence d'exercices ou de rendus à effectuer (et de plus en plus de certifications de diverses natures) commence d'ailleurs à être systématiquement présent dans la e-éducation qualifiant ses cours de MOOC. La question de la définition formelle de ce qu'est ou n'est pas un MOOC peut également sembler inutile : si c'est un cours, en ligne, ouvert et massif, alors c'est un MOOC.

Outre les différents formats d'enseignement, il existe également différentes plateformes logicielles ou institutionnelles qui réunissent ou supportent les MOOCs. Les plus utilisées sont aujourd'hui Coursera, Udacity, edX, Moodle, etc. Elles peuvent être considérées comme des LMS (Learning System Management) qui reprennent les mêmes technologies que les CMS (Content System Management) tels que Wordpress ou encore Joomla. Ces plateformes constituent donc des supports technologiques prévus ou modifiés pour accueillir des MOOCs en proposant des facilités d'intégration et de gestion de contenus tels que des vidéos, des documents, des exercices, etc. Ces supports sont basés sur des bases de données (BD) qui stockent tous les contenus et toute l'activité des utilisateurs, ce sur quoi nous reviendrons dans la partie 2.1 portant sur l'analyse de ces bases de données. Il est important de noter que le choix de la

plateforme va avoir des répercussions en termes de technologie à disposition des créateurs du MOOC mais aussi de ses utilisateurs. Le support technologique a en effet son importance de même que le support ergonomique (toujours tant en terme de création que d'utilisation des MOOCs) donc nous parlerons également.

Les dernières différences entre les MOOCs se situent au niveau de la manière de mener le cours semaine par semaine comme un cours universitaire avec un plan détaillé, d'attribuer simplement un volume horaire indicatif ou conseillé ou encore de laisser l'utilisateur totalement libre de son investissement en terme de temps. Il y a donc d'un côté des MOOCs nécessitant des inscriptions, disponibles uniquement à l'ouverture du cours à une date précise, qui sont à suivre semaine par semaine, avec des cours à visionner, des exercices à réaliser et même parfois des livres à lire et d'un autre côté des MOOCs qui se différencient clairement du mode d'enseignement classique en utilisant une approche connectiviste (on parle alors de cMOOC pour connectivist MOOC). Dans les cMOOCs les connaissances sont distribuées et parfois même générées par les utilisateurs eux-mêmes avec des interactions importantes via des réseaux sociaux, des évaluations entre participants, un apprentissage interdisciplinaire autour d'un domaine central et non d'un sujet précis, etc. D'autre part, si certains MOOCs restent en permanence accessibles, d'autres ne peuvent l'être qu'après une inscription à effectuer avant une date limite et deviennent ensuite inaccessible (*e.g.* sur FUN) ce qui crée une importante fracture avec les autres modèles prônant une philosophie du libre partage de la connaissance sur le web. Les caractéristiques principales des MOOCs sont donc :

- la diversité des enseignements qui y sont dispensés tant au niveau du sujet de ces cours qu'à celui de leurs provenances (universités ou autre),
- un format de présentation incluant généralement des vidéos et des documents de support de cours tels que des présentations de type PowerPoint, des cours au format PDF ou encore des notes de cours ou des résumés,
- la présence potentielle d'exercices, d'entraînements ou du moins d'exemples applicatifs de type travaux pratiques (TP) ou travaux dirigés (TD) sur le modèle des cours classiques,
- le plus souvent un calendrier de suivi du cours avec des cours répartis sur plusieurs jours ou plusieurs semaines est présent ou une durée est donnée pour le cours en termes d'investissement temporel à fournir pour un bon résultat d'apprentissage,
- une plateforme de diffusion qui lui sert de support et qui regroupe parfois plusieurs MOOCs pouvant provenir de la même source comme de sources variées, cette plateforme ayant un impact sur la technologie utilisée pour le déploiement du MOOC et ce regroupement sur la fréquentation et la visibilité des cours sur internet.

1.2 Présentation générale du concept d'indicateurs d'activité pour les MOOCs sur la base des logs

L'analyse des logs consiste à analyser toutes les traces, du point informatique, laissées par un utilisateur. Ce champ de recherche s'inscrit dans celui du *Data Mining* (DM) et plus précisément dans le cadre de notre étude, de l'*Educational Data Mining* (EDM). Le DM, aussi appelé *exploration de données*, *fouille de données*, *extraction de connaissances à partir de données*, « ECD » en français, « KDD » en anglais [12], sert à extraire d'un gros volume de données, de façon automatique ou semi-automatique, du savoir ou des connaissances cachées. Le DM est utilisé dans de nombreux domaines d'activités [13] tels que l'analyse de la consommation, les ressources humaines, la finance, la détection de fraudes, etc. et depuis quelques années avec le développement de l'e-learning, dans l'enseignement. La communauté scientifique dans ce dernier domaine est regroupée au sein de l'*International Educational Data Mining Society* qui définit sur son site internet [14] l'EDM comme « une discipline émergente qui s'intéresse au développement des méthodes permettant d'explorer les données produites dans un cadre éducatif et qui utilise ces méthodes pour mieux comprendre les étudiants et les paramètres qui les font apprendre ». Cette communauté se réunit tous les ans depuis 2008 au cours d'un congrès international et publie le « Journal of Educational Data Mining ». Plusieurs reviews [15][16][17][18] ont été publiées sur le sujet et couvrent la période allant de 1995 à 2013. Elles nous ont permis d'en dégager les principales caractéristiques : l'EDM peut être utilisé pour prédire ou décrire le comportement des étudiants, il utilise les différentes techniques du DM (clustering, classification, analyse de séquences, règles d'association) pour transformer des données non utilisables en données utiles et intelligibles pour les enseignants, les concepteurs de MOOC ou encore les étudiants. En 2013 un MOOC intitulé « Big Data and Education » a été proposé sur le sujet par l'Université de Columbia sur Coursera. Les archives de ce cours sont toujours accessibles en ligne [19].

1.3 Généralités sur l'ergonomie du web

L'ergonomie est « l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et milieux de travail » et l'application de ces connaissances à la conception de systèmes « qui puissent être utilisés avec le maximum de confort, de sécurité et d'efficacité par le plus grand nombre. » [20]. Dans le domaine d'internet, l'ergonomie occupe une place cruciale et peut avoir une importance décisive en termes de fréquentation du site par les utilisateurs et de confort de navigation. Un article sur internet [21] explique par exemple comment un site de vente en ligne a pallié à un déficit annuel de pas moins de 300 millions

de dollars en changeant simplement un bouton « Enregistrement » par un bouton « Continuer ». Il découle du bénéfice des applications de l'ergonomie au web une littérature très riche.

Une analyse ergonomique est donc toute indiquée dans le domaine des MOOC puisqu'ils se tiennent en ligne sur des sites internet ou des systèmes technologiques intégrés à ces sites qui leurs servent de support. L'analyse de l'ergonomie des sites internet étant un vaste sujet nous avons choisi d'utiliser les critères ergonomiques de Bastien et Scapin [22] car ils ont été construits sur la base de 900 recommandations en ergonomie informatique et ont fait l'objet d'une très bonne validation [23].

1.4 Généralités sur l'ergonomie des MOOCs

Si l'ergonomie du web est un sujet très étudié, il en va autrement de l'ergonomie des MOOCs. En effet, la littérature en matière d'analyse ergonomique des MOOCs est à l'image des MOOCs : très diversifiée. Certaines études ou recommandations portent sur l'ergonomie du contenu, l'éducation, tandis que d'autres se penchent sur des aspects plus connectivistes. Qui plus est, si les premiers MOOCs sont apparus dans les années 2000, ils n'en sont encore qu'à leurs début (*e.g.* FUN qui n'a ouvert qu'en 2013). S'agissant d'un phénomène encore assez récent, il n'existe donc pas autant de documentation consacrée aux MOOCs qu'au web en général. De plus, comme indiqué précédemment, la définition même du MOOC ne fait pas consensus et des critères ergonomiques qui seraient nécessaire à créer un MOOC d'enseignement « classique » pourraient par exemple être dommageables dans l'établissement d'un MOOC « connectiviste » à cause de la différence entre les deux approches.

Cependant, une étude menée par l'université de Rochester, le MIT et la plateforme edX [24] parvient à tirer des résultats très intéressants en étudiant empiriquement l'effet de la manière dont est produite une vidéo de cours sur l'engagement des étudiants lors du visionnage de cette vidéo. Les vidéos étant l'un des médias principaux des MOOCs il semble tout indiqué d'utiliser ces résultats afin :

- de guider la conception des vidéos d'un MOOC,
- de prévoir l'effet des vidéos produites sur l'engagement dans un MOOC en cours,
- d'expliquer certaines constatations *a posteriori* sur l'engagement des étudiants au regard des vidéos,
- et bien sûr d'agir en conséquence en les modifiant si besoin est.

2 Analyse des MOOCs

2.1 Méthodes d'analyse des logs pour les MOOCs

L'analyse des logs dans le domaine des MOOCs s'inscrit dans le domaine plus général du Data Mining (DM). En conséquence, l'analyse des logs pour les MOOCs reprend les différentes méthodes du DM et suit un processus identiques en 4 étapes [25] :

- Collecte des données : le MOOC est un LMS (Learning Management System) qui enregistre les actions et interactions des utilisateurs en base de données (BD) ou dans un fichier de logs au format texte. En ce qui concerne Moodle, les données sont stockées en BD. Chaque action (clic) effectuée par un utilisateur est enregistrée dans la table mdl_logs de la base de données.
- Préparation des données : les données sont sélectionnées, nettoyées et transformées dans un format approprié pour le DM. Cette étape peut se faire à l'aide d'outils d'extraction de données ou directement par requêtes SQL.
- Application du DM : l'algorithme de DM est appliqué aux données pour en extraire les connaissances intéressantes et utiles aux utilisateurs. Cette opération peut être réalisée par des logiciels généralistes ou spécifiques au DM. Nous avons par exemple utilisé les logiciels Excel, R, Tanagra, Weka et quelques autres pour l'analyse du MOOC COURLIS en partie 3. Nous détaillons chaque technique de DM et leurs utilisations dans les paragraphes suivants.
- Interprétation, évaluation et déploiement des résultats : les modèles et résultats obtenus sont interprétés et utilisés par l'équipe enseignante qui peut s'en servir pour adapter ou améliorer les cours, les activités ou encore sa façon d'interagir avec les apprenants.

2.1.1 Statistiques et visualisation des données

Les statistiques générales d'utilisation d'un MOOC sont souvent à la base de son évaluation. L'étude [26] effectuée sur un des premier MOOC d'edX donne un bon exemple des statistiques générales que l'on peut extraire d'un MOOC à partir de l'utilisation faite par ses utilisateurs et des traces informatiques laissées. Ces statistiques seront de bons indicateurs pour savoir quelles ressources ont été principalement consultées ou encore quel est le nombre d'utilisateurs inscrits et actifs dans chaque cours. Mais lorsque le nombre de participants devient élevé, il est assez difficile d'utiliser ces statistiques pour avoir un aperçu global de l'utilisation du MOOC et d'en tirer des informations utiles. Il est alors nécessaire

d'avoir recours à d'autres techniques de DM permettant d'extraire des informations cachées du grand volume de données disponibles.

La plateforme Moodle qui peut servir de support technologique à un MOOC dispose à la base d'un outil de reporting pour les statistiques classiques mais ne dispose pas d'interface graphique permettant de les visualiser. Toutefois il est possible d'installer des modules spécifiques s'intégrant à Moodle tels que GISMO [27] et MOCLog [28].

2.1.2 Clustering et classification

Le *clustering* ou *partitionnement de données* est un processus de classification qui permet de diviser un ensemble de données en différents sous-ensembles *homogènes* (appelés aussi classes), dans le sens où ils regroupent des données ayant des *caractéristiques communes*. Le clustering est une méthode de classification non supervisée, par opposition à la classification supervisée à laquelle on fournit des exemples sur lesquels s'appuie l'algorithme. Cette méthode va donc faire apparaître une classification des données sur la seule base de ces données (les logs). Les algorithmes de clustering à [29] :

- Minimiser l'inertie intra-classe pour obtenir des sous-ensembles les plus homogènes possibles. C'est-à-dire rapprocher les données qui se ressemblent.
- Maximiser l'inertie inter-classe afin d'obtenir des sous ensemble bien différenciés. C'est-à-dire bien dissocier les différents groupes de données qui se ressemblent entre-elles.

Plusieurs algorithmes de clustering et classification sont connus pour leur efficacité, par exemple k-Means ou l'analyse en composante principale.

Les algorithmes de classification permettent donc dans un MOOC, de rassembler des étudiants ayant un même profil, un même comportement. On va par exemple pouvoir regrouper au sein d'un même sous-groupe des étudiants qui ont un niveau ou un comportement semblable sur le site. La puissance du clustering est donc sa capacité à faire émerger des groupes distincts de données semblables entre-elles et appliqué à l'analyse de traces d'un MOOC, à faire ressortir des groupes distincts, des comportements d'utilisateurs qui se ressemblent entre-eux : des profils utilisateurs.

Un des principaux problèmes des MOOCs est le fort taux d'abandon des participants. Mais cette information peut être quantifiée et des profils établis pour les différents participants selon leur implication dans le MOOC, leur avancement dans le cours et leur utilisation des ressources. Les participants ayant des façons très diverses d'utiliser le MOOC et devant la grande quantité de données, il est assez difficile d'établir des similitudes dans leurs parcours par des méthodes statistiques

traditionnelles. Il est ainsi nécessaire de faire appel à des techniques de DM plus poussées. Une première méthode de clustering des étudiants nous est donnée par des chercheurs de Stanford [30] dans un article intitulé *Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses*. Ils génèrent une séquence pour chaque étudiant en attribuant à chaque semaine de cours une lettre : « T » si l'utilisateur a suivi le cours et fait le test dans les temps, « B » si l'utilisateur a suivi le cours et fait le test en retard, « A » s'il a seulement utilisé les ressources sans faire le test, et « O » s'il n'a pas été actif sur le cours (s'il n'a ni consulté de ressource, ni fait le test). Par exemple, on attribuera la séquence « T T B A A A O O O O O O » à un étudiant qui a suivi les cours n°1 et 2 et fait les tests correspondant dans la même semaine, puis a suivi le cours n°3 mais a fait le test en retard, puis a suivi les cours n°4 à 6 sans faire les tests, puis a abandonné les cours suivants. Ils génèrent ainsi une telle séquence pour tous les étudiants actifs du MOOC et puis appliquent sur l'ensemble de ces séquences un algorithme k-Means. Ils obtiennent ainsi 4 clusters d'étudiants qui correspondent chacun à un profil type d'engagement des utilisateurs de MOOCs :

- « Completing » : étudiants qui font la majorité des tests offerts par le MOOC. Malgré une disparité dans les notes, ils ont pour point commun de tenter la plupart des évaluations proposées. Ce profil d'engagement est le plus similaire selon les auteurs de l'article à celui des étudiants d'une classe traditionnelle.
- « Auditing » : étudiants qui suivent le cours sur quasiment toute sa durée mais qui font assez peu fréquemment les tests.
- « Disengaging » : étudiants qui suivent le cours et font les évaluations au début de la session mais qui se désengagent à un moment donné, soit brusquement en abandonnant d'un seul coup, soit progressivement en ne consultant plus dans un premier temps que les ressources sans faire les évaluations, puis en abandonnant.
- « Sampling » : étudiants qui consultent uniquement les ressources d'un ou deux cours (généralement une seule vidéo). Selon l'article il y a généralement beaucoup d'étudiants « sample » au début de la session, mais ils peuvent aussi bien explorer les ressources quand la session est complètement finie.

Une autre technique que nous avons utilisée est de fournir à un algorithme de clustering, k-means ou carte auto-organisatrice de Kohonen, pour chaque étudiant, un ensemble de variables significatives résumant au mieux son parcours sur le MOOC. Ces variables peuvent être par exemple le nombre total de semaines de cours que l'étudiant a suivies, le nombre total de documents consultés, le nombre de tests réalisés, etc. L'algorithme, sur la base de ces variables, regroupera alors au sein d'un même sous-ensemble les étudiants qui ont des similitudes par rapport à l'ensemble des variables fournies.

2.1.3 Règles d'association et analyse des séquences

Cette technique de DM a pour but de découvrir des relations du type $X \Rightarrow Y$ entre deux ou plusieurs variables stockées dans un grand ensemble de données. Elle permet dans le cadre des MOOCs d'établir des similitudes de comportement entre les étudiants et d'isoler des séquences d'actions qui ont mené à un certain résultat. Ce type de technique est par exemple utilisé pour déterminer quelles sont les ressemblances de parcours des étudiants qui ont réussi un cours ou au contraire échoué ou abandonné. Parmi les algorithmes les plus connus on peut citer par exemple Apriori, Eclat, FP-growth ou encore OPUS.

2.1.4 Conclusion sur les indicateurs

Comme exposé en introduction, les supports technologiques des MOOCs sont souvent basés sur des bases de données qui contiennent des logs, c'est-à-dire des traces d'utilisation du site internet et donc du MOOC. Grâce au data mining, on peut analyser ces traces et des techniques spécifiques sont même apparues pour s'appliquer aux MOOCs en se basant sur des indicateurs importants tels que l'engagement.

Le data mining permet donc de produire :

- Des statistiques descriptives utiles informant par exemple sur la fréquentation, le cours le plus consulté, le type de document le plus apprécié des utilisateurs, etc.
- Des analyses plus poussées permettant par exemple de constituer des groupes d'utilisateurs à partir des logs. Ainsi on peut obtenir des indicateurs tels que la proportion d'étudiants ayant un profil qui se rapporte à un comportement « sérieux » par rapport à ceux qui abandonnent le MOOC.

Les indicateurs ainsi produits, s'ils sont bien pensés, peuvent constituer des mesures objectives de l'activité sur le MOOC. Le data mining fait ressortir ces indicateurs de dizaines de milliers de données (voire de millions pour les plus gros MOOCs) et constitue donc un outil puissant. Pour finir, ces indicateurs peuvent être complétés par d'autres analyses telles que des analyses ergonomiques ou des questionnaires comme nous allons le développer ci-après.

2.2 Méthode d'analyse ergonomique pour les MOOCs

2.2.1 Analyse du site web support du MOOC

Comme exposé en introduction, les MOOCs ont le web comme support. Il n'y a donc pas de contre-indication particulière à ce que leur étude ergonomique soit en partie effectuée de la même manière que pour n'importe quel autre site internet. Les critères de Bastien et Scapin [22] qui peuvent être utilisés sont au nombre de 18 et répartis en huit dimensions. La liste complète des critères est disponible en Annexe A ainsi qu'une description pour chacun d'entre eux. Les dimensions qui regroupent ces critères sont les suivantes [31] :

1. Guidage : « l'ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur ».
2. Charge de travail : « l'ensemble des éléments de l'interface qui a un rôle dans la réduction de la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs, de même que dans l'augmentation de l'efficacité du dialogue. »
3. Contrôle explicite : « prise en compte par le système des actions explicites des utilisateurs et le contrôle qu'ont les utilisateurs sur le traitement de leurs actions. »
4. Adaptabilité : « capacité à réagir selon le contexte et selon les besoins et les préférences des utilisateurs. »
5. Gestion des erreurs : « moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent. »
6. Homogénéité / Cohérence : « les choix de conception d'interface doivent être conservés pour des contextes identiques, et doivent être différents pour des contextes différents. Par exemple, toujours afficher au même endroit l'incitation pour la saisie des données ou des commandes. »
7. Signifiante des Codes et Dénominations : « il doit y avoir adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent. Par exemple, rendre les règles d'abréviation explicites. »
8. Compatibilité : « il faut qu'il y ait accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des sorties, des entrées et du dialogue d'une application donnée, d'autre part. Par exemple, les termes employés doivent être familiers aux utilisateurs, et relatifs à la tâche à réaliser. »

Ces huit critères permettent donc d'aborder les points les plus importants permettant à l'utilisateur du MOOC, également utilisateur du site web avec lequel le MOOC ne fait qu'un, de pouvoir utiliser le

système avec une facilité suffisante. Un questionnaire peut être construit sur la base de ces critères en se basant sur l'évaluation qui peut être faite auparavant de manière qualitative. Ce questionnaire peut permettre de vérifier par exemple des hypothèses sur des soucis ergonomiques éventuels à rectifier ou s'il est utilisé en ergonomie de conception et non de correction, il peut servir de même à choisir entre différentes façons de procéder. Ceci peut être utile dans les deux cas en raison de l'impact du MOOC sur le site et du site sur le MOOC à cause du contenu particulier qu'est le MOOC : un contenu éducatif. La navigation sur le site a un but particulier et défini, qui est celui de participer au cours et tout ce que cela peut impliquer (visionnages de nombreux médias, accès à des documents, exercices via des formulaires, moyens de communication, etc.). Des questions particulières peuvent se poser comme le fait qu'il est probable qu'un utilisateur faisant un exercice appréciera de pouvoir réviser en parallèle la vidéo du cours et y naviguer facilement point par point, ce qui ne pose aucun problème sur un site autre qu'un MOOC comme un site de vente de chaussures par exemple.

2.2.2 Analyse ergonomique propre aux MOOCs

Les MOOCs ayant certaines particularités, il convient d'effectuer des analyses plus spécifiques à ces particularités qui les distinguent. Ainsi, l'évaluation ergonomique du contenu pédagogique d'un MOOC est indispensable. Cependant, il est difficile de savoir si cette évaluation peut se conduire de la même manière que l'évaluation de la qualité de n'importe quel autre enseignement plus classique. Ce point sur l'évaluation du contenu pédagogique des MOOCs ne sera pas abordé ici mais est bien entendu essentiel à l'évaluation d'un MOOC ; il s'agit alors d'évaluer son contenu en terme de savoir et dispenser un savoir est bien le propre d'un MOOC : les termes de Massif, Online et Open vont certes être à prendre en compte, mais le cœur du MOOC reste bien entendu le « Course ».

Afin d'évaluer l'ergonomie spécifique à une facette des MOOCs, l'article *How Video production Affects Student Engagement : An Empirical Study of MOOC Video* [24] semble tout indiqué. En effet, il traite selon nous de deux des trois points principaux d'un MOOC. Le premier est bien entendu son contenu pédagogique dont nous venons de parler. Mais nous proposons ici de considérer que les deuxième et troisième sont les participants au MOOC et surtout leur engagement ainsi que les vidéos par lesquelles la grande majorité du contenu des MOOCs est diffusée. En effet, cette étude se propose, sur la base de 6.9 millions de visionnages de vidéos, de déterminer en quoi et comment les décisions prises au moment de la production des vidéos ou ensuite (post-production) affectent l'engagement des participants pour les vidéos destinées à l'e-éducation et plus précisément aux MOOCs. L'engagement est mesuré par le temps de visionnage de la vidéo (en entier ou partiellement) et la propension à répondre ensuite aux questions ou exercices en lien avec la vidéo. Grâce aux résultats de cette étude, les auteurs proposent

des recommandations pour aider les formateurs et les producteurs de vidéos à tirer le meilleur parti du format de leurs vidéos. Il ressort sept résultats intéressants de cette étude qui s'accompagnent de recommandations.

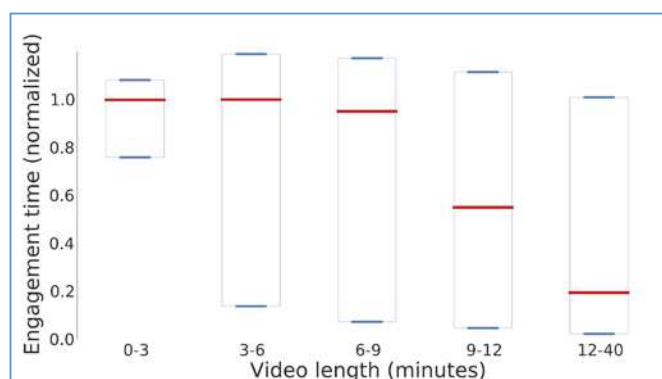


FIGURE 1 : TEMPS D'ENGAGEMENT NORMALISE EN FONCTION DE LA DUREE DE LA VIDEO

Le premier résultat illustré par la Figure 1 : Temps d'engagement normalisé en fonction de la durée de la vidéo est que les vidéos les plus courtes sont plus engageantes. En effet, les vidéos dépassant les 6 à 9 minutes ne sont en moyenne pas visionnées entièrement et pire, les vidéos de 9 à 12 minutes et de 12 à 40 minutes sont visionnées moins longtemps (respectivement un peu moins de 6 minutes et de 3.5 minutes) que les vidéos de 6 à 9 minutes (visionnées pendant un peu plus de

6 minutes en moyenne). La recommandation des auteurs est donc de créer des vidéos de moins de 6 minutes ou de segmenter les vidéos en segments de moins de 6 minutes.

Le second résultat est que les vidéos filmant le buste ou le visage (« talking head ») en alternance avec d'autres supports (diaporama ou Khan-style drawing) sont plus engageantes. La Figure 2 illustre qu'avec des vidéos alternant prises de vue du visage de l'intervenant et diaporama ou code (*e.g.* IDE) la médiane de l'engagement est plus haute sur les vidéos à partir de 3 à 6 minutes. La recommandation des auteurs est alors de filmer le visage de l'instructeur et de l'insérer à des moments « opportuns » dans la présentation vidéo.

Le troisième résultat est que le fait de produire des vidéos de haute qualité en haute définition et tournées en studio n'a pas d'impact positif sur l'engagement. Pire, il y a un impact négatif : l'engagement est moindre même pour les vidéos dès 3 à 6 minutes que lorsqu'on filme de manière informelle l'instructeur assis à son bureau. L'explication avancée par les auteurs est que dans la situation informelle, l'instructeur garde un contact visuel avec la caméra, il est assis derrière son bureau et tout se passe comme s'il avait une discussion directe avec l'étudiant qui regarde la vidéo : il s'agit d'un effet de « personnalisation » (*cf.* Figure 2). En revanche, dans une situation de tournage en studio, l'instructeur se trouve sur un podium et regarde alentour mais peu souvent la caméra de manière directe ; de plus il est éloigné et il en ressort une moindre impression de contact entre l'apprenant et lui. La

recommandation est donc ici d'essayer de filmer l'instructeur dans un cadre informel en lui demandant de garder un bon contact visuel : c'est à la fois moins coûteux et plus efficace qu'un tournage en studio.

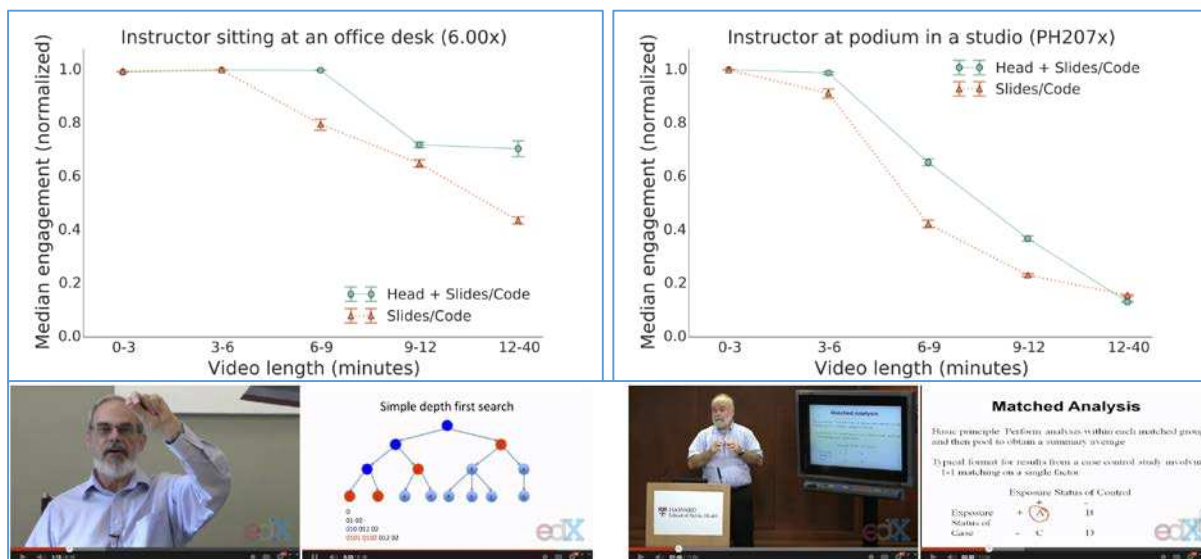


FIGURE 2 : L'ENGAGEMENT EST PLUS FORT DANS UN CADRE INFORMEL ET AVEC DES INCLUSIONS DU VISAGE DU PROFESSEUR INTERCALEES AVEC LE SUPPORT DE COURS

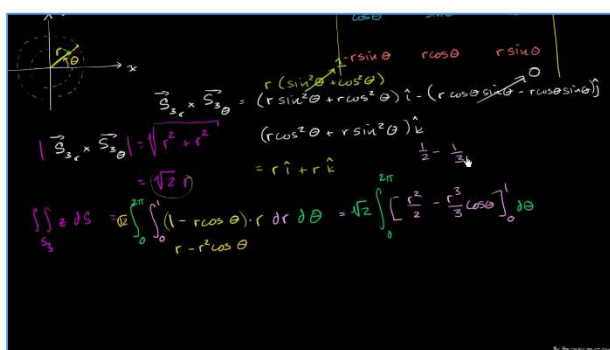


FIGURE 3 : EXEMPLE DE KHAN-STYLE DRAWING

Le quatrième résultat de cette étude est que les tutoriels en « Khan-Style » (cf. Figure 3) sont plus engageants (cf. Figure 4). Le tutorial est un peu différent du cours dans le sens où il explique pas à pas une méthode de résolution d'un problème ou une procédure à appliquer pour effectuer quelque chose. Mais il peut tout à fait être inséré dans un MOOC dès lors que le cours va nécessiter l'explication d'une procédure telle

que par exemple pour le MOOC COURLIS dont nous parlerons plus tard, comment procéder pour importer des données dans un tableur. Le Khan-Style quant à lui est une méthode développée par Salman Khan dans le cadre de la Khan Academy [32] qui est un site web d'éducation comprenant de nombreux cours ; le Khan-Style Drawing est une méthode consistant à créer des vidéos où l'on filme de l'écriture ou des schémas manuscrits réalisés à l'aide d'une tablette graphique. L'écriture manuscrite, qui paraît alors être faite en direct, est plus engageante que la présentation d'un texte statique écrit à l'ordinateur sur un diaporama. Il est à noter que cela demande plus de travail lors de la production du cours vidéo

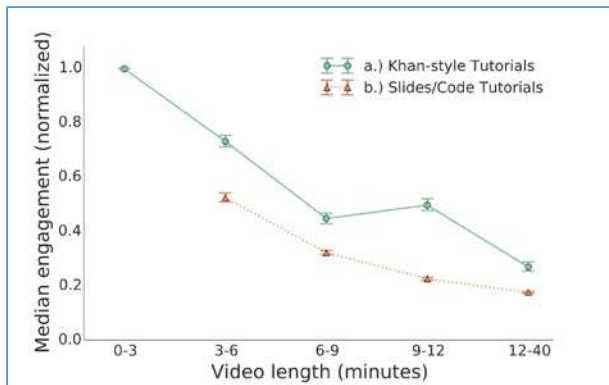


FIGURE 4 : LA MEDIANE DE L'ENGAGEMENT EST PLUS HAUTE AVEC DES TUTORIELS KHAN-STYLE

Le cinquième résultat est que la production de cours spécialement à l'intention du MOOC est plus efficace que l'utilisation d'un cours déjà enregistré à une autre occasion comme illustré par la Figure 5. De manière plus générale, ils conseillent d'investir plus dans la pré-production, c'est-à-dire au moment où le film est tourné que dans la post-production c'est-à-dire en éditant la vidéo. Dans les faits ce qui est important est la planification et la structuration du cours pour le format particulier de la diffusion dans le cadre d'un MOOC. On peut comprendre que les

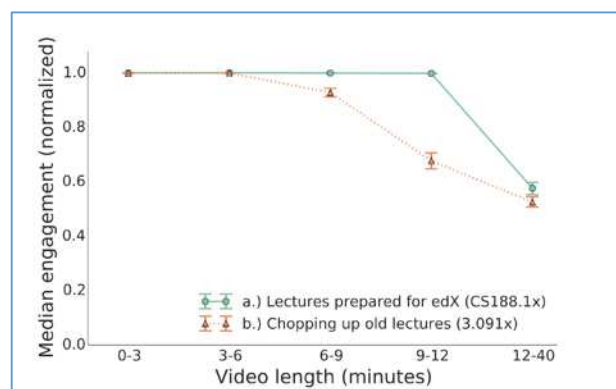


FIGURE 5 : LA MEDIANE DE L'ENGAGEMENT EST PLUS HAUTE AVEC DES COURS PREPARES SPECIALEMENT POUR LE MOOC

recommandations abordées précédemment sont plus faciles à mettre en place lors du tournage qu'en éditant la vidéo avec des découpages ou des zooms sur le visage du formateur par exemple. La recommandation est donc d'investir dans une pré-production adaptée au MOOC en question (ergonomie et structure pédagogique du MOOC) même si les enseignants insistent pour utiliser des vidéos existantes ou pour produire les vidéos en cours. Car même avec une production spécifique pour le MOOC mais dans le cadre d'un cours, il ne faut pas oublier que le cours n'est pas le MOOC. Il obéit à la structure pédagogique du cours en question et non à celle prévue pour le cours du MOOC, le professeur est souvent sur une estrade (*cf.* point 2) et ne s'adresse pas à la caméra (*cf.* point 3), etc.

Le sixième résultat est que la vitesse de parole (*i.e.* son débit en mots par minutes) affecte l'engagement, mais pas forcément dans le sens auquel on s'y attend. En effet, la recommandation est cette fois ci de ne pas réduire son débit de parole : l'instructeur peut parler vite. En effet, si la vitesse de parole n'a pas d'impact sur la médiane de l'engagement pour les vidéos de moins de 6 minutes, il est préférable d'avoir des débits de parole d'au moins 185 mots par minutes pour des vidéos plus longues (*Cf.* Figure 6).

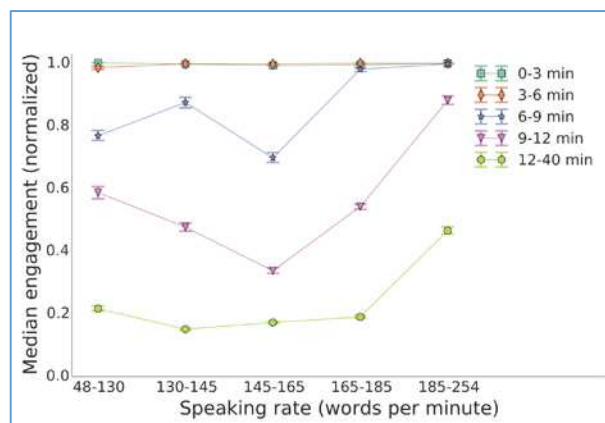


FIGURE 6 : LE DEBIT DE PAROLE A UN IMPACT SUR LA MEDIANE DE L'ENGAGEMENT POUR LES VIDEOS LONGUES

Malgré une tendance à réduire le débit de parole dans un but de clarté, il faut donc plutôt (à la pré-production), inviter les instructeurs à maintenir un bon débit de parole en faisant preuve du plus grand enthousiasme possible pour maintenir l'attention de l'auditeur. En effet, les étudiants peuvent tout à fait mettre la vidéo en pause ou la repasser s'ils n'ont pas compris quelque chose. De plus, comme les vidéos sont courtes, ils peuvent rester concentrés le temps nécessaire et leur attention est captée, ils ne s'ennuient pas.

Le septième et dernier résultat de cette étude porte sur la différence d'engagement des auditeurs entre les cours et les tutoriels. Les cours exposent une connaissance plus conceptuelle, déclaratives, des savoirs, tandis que les tutoriels présentent plutôt des procédures. Les étudiants ont tendance à regarder moins longtemps les tutoriels (2 à 3 minutes pour chaque tutoriel) mais en revanche, ils ont plus tendance à revenir les regarder plus fréquemment que les cours comme illustré par la Figure 7 et la Figure 8. La recommandation est donc, pour les cours, de construire la vidéo pour optimiser ce qui peut être retenu en un seul visionnage tandis que pour les tutoriels, il faut proposer des vidéos qui peuvent aisément se regarder de nombreuses fois et à l'intérieur desquelles on peut facilement naviguer (ce qui a un impact au niveau technologique : il faut un outil adapté pour parcourir rapidement la vidéo). On note également que la longueur du tutoriel n'a quant à elle pas d'importance.

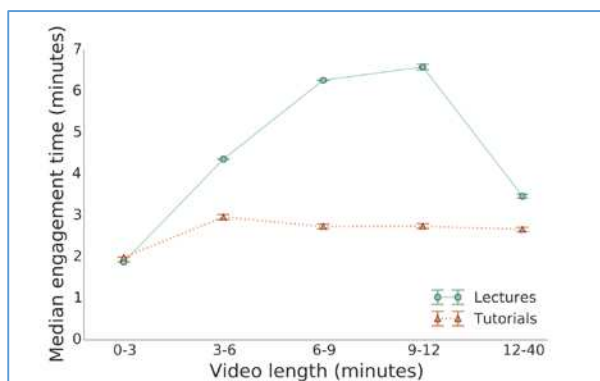


FIGURE 8 : LA MEDIANE DE L'ENGAGEMENT NE VARIE PAS POUR LES TUTORIELS EN FONCTION DE LA DUREE, AU CONTRAIRE DES VIDEOS

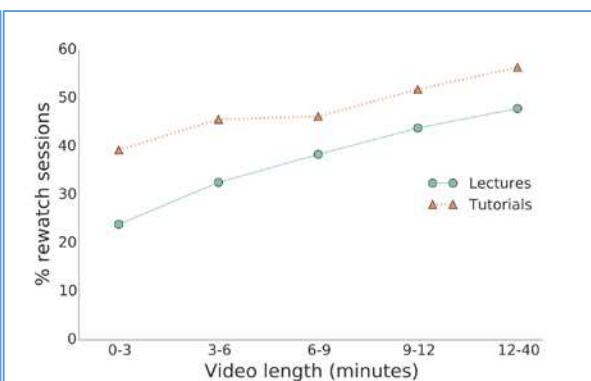


FIGURE 7 : LE TAUX DE REVISIONNAGE DES TUTORIELS EST PLUS GRAND QUE CELUI DES VIDEOS

Ces recommandations ont quelques limitations qui sont bien exposées dans l'article. Cependant elles sont le fruit d'une étude basée sur de très nombreuses données issues de très grands MOOCs. Ces recommandations constituent une très bonne base à un guide de constitution des vidéos d'un MOOC, vidéos qui sont rappelons-le l'un des médias clefs de la diffusion de la connaissance dans le cadre des MOOCs comme dans celui de l'e-learning au sens large. Les résultats de l'étude et les recommandations en ayant découlées sont résumées dans le Tableau 1, extrait de l'article [24].

TABLEAU 1 : RESUME DES DECOUVERTES ET RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE

| Finding | Recommandation |
|--|---|
| Shorter videos are much more engaging. | Invest heavily in pre-production lesson planning to segment videos into chunks shorter than 6 minutes. |
| Videos that intersperse an instructor's talking head with slides are more engaging than slides alone. | Invest in post-production editing to display the instructor's head at opportune times in the video. |
| Videos produced with a more personal feel could be more engaging than high-fidelity studio recordings. | Try filming in an informal setting; it might not be necessary to invest in big-budget studio productions. |
| Khan-style tablet drawing tutorials are more engaging than PowerPoint slides or code screencasts. | Introduce motion and continuous visual flow into tutorials, along with extemporaneous speaking. |
| Even high quality pre-recorded classroom lectures are not as engaging when chopped up for a MOOC. | If instructors insist on recording classroom lectures, they should still plan with the MOOC format in mind. |
| Videos where instructors speak fairly fast and with high enthusiasm are more engaging. | Coach instructors to bring out their enthusiasm and reassure that they do not need to purposely slow down. |
| Students engage differently with lecture and tutorial videos. | For lectures, focus more on the first-watch experience; for tutorials, add support for rewatching and skimming. |

2.3 Conclusion sur l'analyse des MOOCs

À travers l'analyse des logs et les considérations ergonomiques, nous avons vu que malgré la jeunesse relative des MOOCs, les outils d'analyse ne manquaient pas. Les MOOCs appartiennent à la fois au domaine de l'éducation et du web et le grand intérêt qu'ils suscitent a donné lieu à de nombreuses adaptations des techniques d'analyse de l'éducation et du web. De plus, l'e-éducation sur laquelle se base les MOOCs vient nourrir cette richesse. En conséquence ce sont à la fois les méthodes d'analyse de l'éducation et du web que l'on peut appliquer aux MOOCs, avec leurs déclinaisons pour l'e-éducation qui ne manquent pas d'être de plus en plus explorées dans cette optique grâce au succès des MOOCs.

L'analyse des logs permet de construire des indicateurs de diverses natures qui renseignent tant sur la fréquentation que sur des facteurs plus complexes, et les techniques les plus avancées du data mining telles que le clustering ou encore les cartes auto-organisatrices de Kohonen viennent apporter plus de

précision et de puissance à cette analyse. La possibilité de posséder de tels indicateurs permet au domaine des MOOCs d'évoluer constamment et de s'améliorer.

D'autres analyses, peut-être plus qualitatives peuvent aisément venir compléter celle des logs comme une analyse ergonomique. L'application de l'ergonomie au web est depuis longtemps usuelle voire obligatoire et de la même manière qu'avec le data mining, l'ergonomie du web tend à s'adapter et à se spécialiser dans l'analyse du web pour le MOOC. L'exemple de l'excellente étude *How Video production Affects Student Engagement : An Empirical Study of MOOC Video* [24] en étant le parfait exemple.

C'est donc avec des outils en provenance des domaines qui ont fait naître le MOOC que l'on peut l'analyser ; et la spécialisation en cours de ces outils à son analyse particulière fournit de plus en plus d'indicateurs pertinents que nous allons pouvoir utiliser afin d'analyser, dans la partie suivante, le MOOC COURLIS tant du point de vue de l'activité (grâce au log) que de celui de l'ergonomie.

3 Analyse de COURLIS

3.1 Présentation de COURLIS

« COURLIS est un MOOC de statistique appliquée, gratuit, totalement en ligne, ouvert à tous. » disponible à l'adresse <https://courlis-pf.univ-lorraine.fr/>. Il a été lancé par l'Université de Lorraine à l'initiative du Professeur François Kohler au début de l'année scolaire 2013 - 2014 [33]. La formation est de niveau licence et propose un enseignement en statistiques appliquées car c'est un domaine utile à plusieurs disciplines telles que la santé, l'économie-gestion, les sciences humaines et sociales, etc. COURLIS est donc un MOOC ouvert et gratuit qui reprend et rassemble des cours principalement présents sur Universités Numériques Thématiques (UNT). COURLIS propose deux sessions par an qui peuvent donner lieu à la passation d'un Diplôme Universitaire (DU).

3.2 Analyse des logs de COURLIS

3.2.1 Sélection et préparation des données

Toutes les actions effectuées par les utilisateurs de COURLIS sont enregistrées dans une base de données relationnelles MySQL. Chaque fois qu'un internaute accède à une page du MOOC, l'URL de cette page, la date et l'heure d'accès ainsi que l'adresse IP et l'identifiant de l'utilisateur (attribut userid dans la table) connecté sont enregistrés dans la table mdl_log. Telles quelles, ces données brutes sont quasiment inutilisables et doivent être triées, transformées et enrichies d'informations supplémentaires avant d'être fournies à un algorithme de DM. Dans notre analyse de Courlis nous nous sommes intéressés au parcours des étudiants et à l'utilisation qu'ils font des différentes ressources. A cette fin nous avons identifié dans la table mdl_log grâce à l'attribut userid les lignes qui correspondent à des actions effectuées par des étudiants et copié ces données dans une nouvelle table mdl_log_etudiants ayant la même structure que la table mdl_log et à laquelle nous avons ajouté de nouveaux attributs listés dans le Tableau 2 afin de faciliter les traitements statistiques :

TABLEAU 2 : ATTRIBUTS AJOUTES A LA TABLE DE DONNEE

| Nom de la colonne | Format des données | Description |
|---------------------|--------------------|--|
| datetime | date + heure | Date et heure de consultation de la page |
| date | date | Date de consultation de la page |
| semaine | entier | Si l'url correspond à un élément de cours, le n° de la semaine de cours, 0 sinon |
| semaine_realisation | entier | N° de la semaine effective de réalisation |
| type | varchar | Type de la page ou de la ressource consultée, codifié sur un ou 2 caractères |
| item | varchar | Type et semaine |
| code_item | varchar | Identifiant unique pour chaque ressource |

Nous avons également créé une table « stats_generales » qui récapitule pour chaque étudiant un ensemble de paramètres significatifs. Cette table nous a par exemple été utile pour appliquer des méthodes de clustering sur l'ensemble des étudiants. La table est résumée dans le Tableau 3 ci-dessous.

TABLEAU 3 : DESCRIPTION DE LA TABLE STATS_GENERALES

| Nom de la colonne | Format des données | Description |
|-------------------|--------------------|--|
| userid | entier | Identifiant unique de l'étudiant |
| n_jours | entier | Nombre de jours distincts où l'utilisateur s'est connecté |
| n_semaines | entier | Nombre de semaines distinctes où l'utilisateur s'est connecté |
| n_cours_actif | entier | Nombre de cours distincts où l'étudiant a été actif |
| n_semaines_actif | entier | Nombre de semaines (temporelles) où l'étudiant a été actif |
| n_jours_actif | entier | Nombre de jours distincts où l'étudiant a été actif |
| n_cours_doc | entier | Nombre de cours distincts où l'étudiant a au moins consulté une ressource |
| n_cours_video | entier | Nombre de cours distincts où l'étudiant a consulté une vidéo |
| n_cours_diapo | entier | Nombre de cours distincts où l'étudiant a consulté le PowerPoint |
| n_docs_distincts | entier | Nombre de documents distincts que l'étudiant a visualisé sur toute la session du MOOC |
| n_docs_total | entier | Nombre de documents total (cumulé) que l'étudiant a visualisé sur toute la session du MOOC |
| n_quiz_commences | entier | Nombre de cours distincts où l'utilisateur a commencé un test |
| n_quiz_finis | entier | Nombre de cours distincts où l'étudiant a fini un test |

3.2.2 Statistiques générales d'utilisation

Afin d'illustrer la fréquentation du site, nous présentons des données à travers plusieurs graphes utilisés dans l'analyse des sites web en général : nombre de visiteurs uniques par jour et par semaine, nombre total de pages vues par semaine, nombre moyen de pages vues par jour de la semaine, par heure du jour, nombre de pages vues par visiteur ; ainsi que des graphes plus spécifiques à l'utilisation d'un MOOC : nombre d'utilisateurs uniques ayant accédés à chaque cours, utilisation de chaque type de média pour chaque semaine de cours, nombre d'exercices commencés et terminés. La participation sur le forum et les wikis étant très faible et peu significative, nous ne produirons pas ici de statistiques sur ces données.

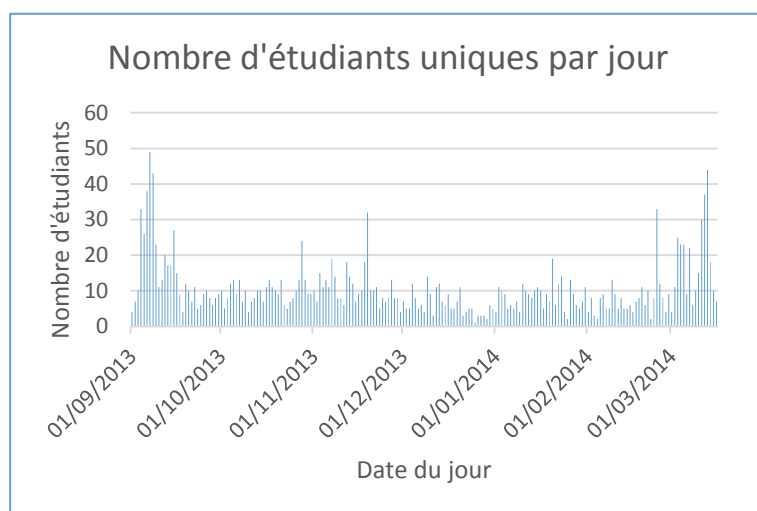


FIGURE 9 : NOMBRE D'ETUDIANTS UNIQUES PAR JOUR

Dans le graphe en Figure 9 on observe des pics de visites, qui pour certains peuvent être expliqués : par exemple le maximum d'utilisateurs actifs sur la 1^{ère} session de Courlis a été atteint le 19/11/2013 avec un nombre de visiteurs uniques à 32 qui correspond à l'annonce de Courlis dans Factual, la lettre d'information de l'Université de Lorraine envoyée par mail à tous les étudiants.

Le nombre d'étudiants actifs par semaine (cf. Figure 10) lors de la 1^{ère} session de Courlis (semaines 1 à 21 qui correspondent à la période du 30/09/2013 au 23/02/2014), reste relativement constant avec une moyenne de 40.86 et un écart-type de 12.65, un maximum en semaine 8 (lors de l'annonce du MOOC dans Factual) de 70 étudiants uniques actifs dans la semaine et un minimum de 14 étudiants actifs en semaine 13 durant la période des fêtes de fin d'année. Cette données

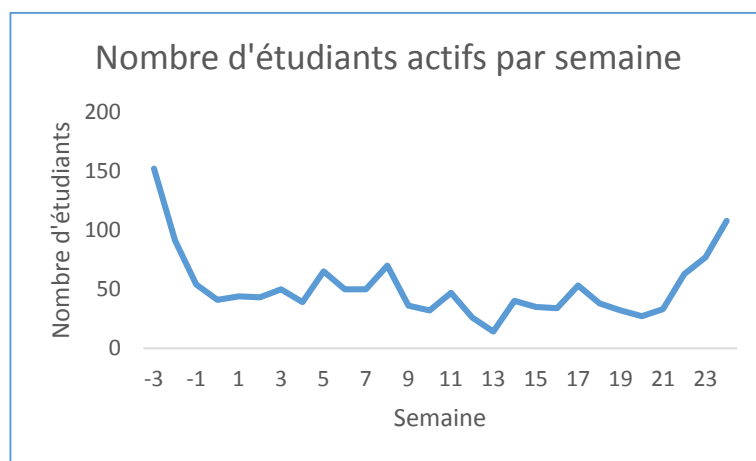


FIGURE 10 : NOMBRE D'ETUDIANTS ACTIFS PAR SEMAINE

représente la fréquentation du site pas les utilisateurs actifs (c'est-à-dire qui ont effectué une action sur le site telle que consulter un document).

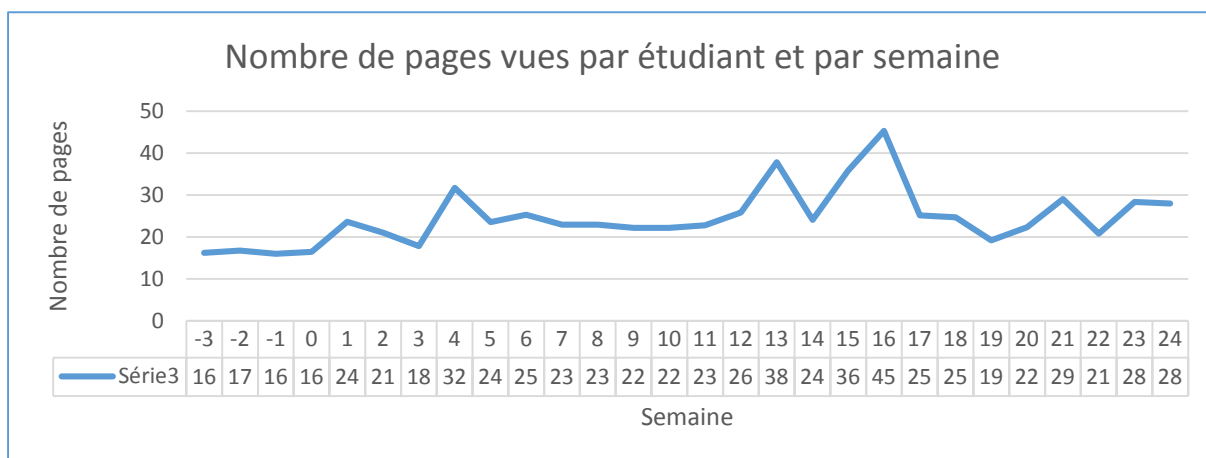


FIGURE 11 : NOMBRE DE PAGES VUES PAR ETUDIANT ET PAR SEMAINE

Le nombre de pages vues dans une semaine par étudiant actif (*cf.* Figure 11) varie au cours du temps avec une moyenne de 25.55 pages vues et un écart-type de 6.78. On observe des pics lors des périodes de vacances scolaires françaises (*i.e.* semaine 4 : vacances de la Toussaint ; et semaine 13 : vacances de Noël) et un maximum de 45 en semaine 16 (du 13/01 au 19/01), période qui pourrait correspondre à la période de révision d'examens clôturant le premier semestre de l'année universitaire en France. Cette donnée représente plus que la fréquentation du site : elle représente le nombre de pages vues, c'est-à-dire qu'elle va se différencier de la fréquentation en ajoutant une information sur l'importance de l'activité lors des visites. On voit par exemple que seuls 14 étudiants ont été actifs en semaine 13 (ce qui est le minimum) mais que 38 pages en moyenne ont été vues par chacun de ces 13 étudiants ; tandis qu'en semaine 8 par exemple, il y avait 70 utilisateurs actifs mais pour seulement 23 pages vues par étudiant en moyenne. La fréquentation est donc moindre en semaine 13 qu'en semaine 8 mais le nombre de pages vues par utilisateur est plus élevé.

Le nombre total d'utilisateurs uniques et de documents distincts consultés par cours (*Cf.* Figure 12) montre que le cours le plus consulté par les étudiants a été le cours n°2 intitulé « Les différents problèmes abordés. Métrologie » avec 208 étudiants qui ont au moins consulté un document ou effectué un quiz. Le nombre d'étudiants des cours n°3 à 6 est quasi stable avec 100 étudiants (sauf semaine de cours n°5 avec une baisse à 60), puis le nombre d'étudiants actifs décroît avec un léger sursaut en semaine 9 pour finir en semaine 13 à 28 étudiant pour 51 documents consultés. Dans cette figure on parle de semaines

de cours et non pas de semaines normales. Ce qui y est représenté est bien un nombre d'utilisateurs et de documents consultés par cours, quelle que soit la date de la consultation.

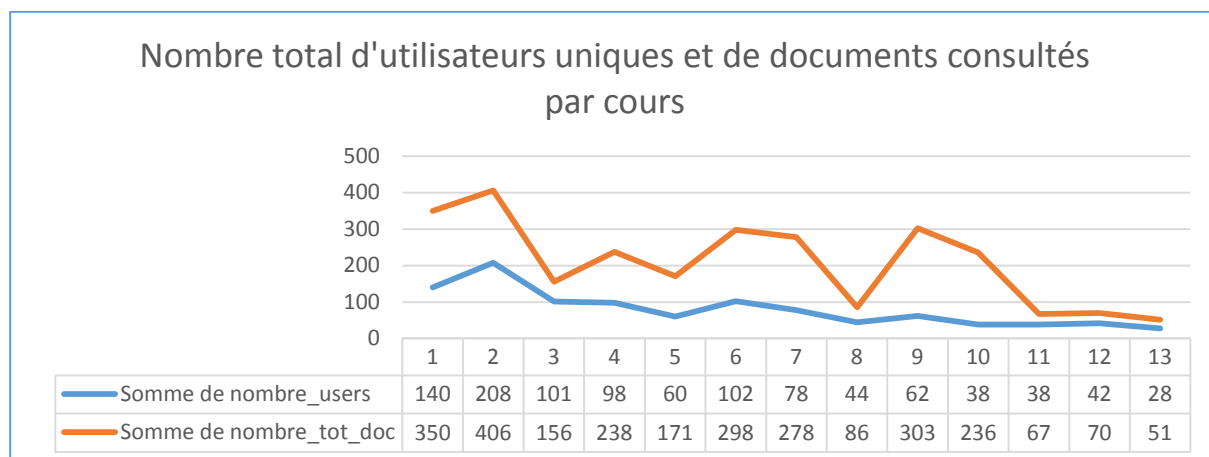


FIGURE 12 : NOMBRE TOTAL D'UTILISATEURS UNIQUES ET DE DOCUMENTS CONSULTÉS PAR COURS

Les graphiques ci-dessous (Figure 13 et Figure 14) montrent (1) que la fréquentation de COURLIS est en moyenne relativement la même tous les jours de la semaine à part une petite baisse le jeudi et le dimanche et (2) que la fréquentation est plus ou moins constante entre 10 et 19 heures, diminue à 20 heures pour ré-augmenter jusqu'à minuit où elle baisse jusqu'au lendemain. Le nombre de clics tout de même assez élevé pendant la nuit peut être expliqué par l'utilisation de COURLIS par des étrangers ne vivant pas sur le même fuseau horaire. En effet, une géolocalisation des participants à COURLIS a été effectuée et les cartes disponibles en Annexe B montrent qu'il y a eu des connections provenant d'Amérique (moins 6 à moins 9 heures de décalage horaire).

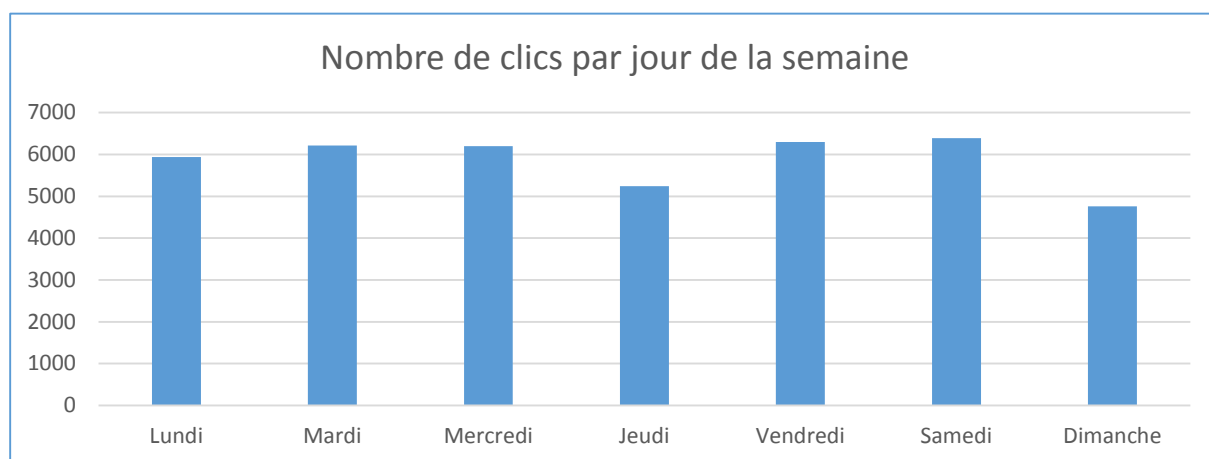


FIGURE 13 : NOMBRE DE CLICS EN FONCTION DU JOUR DE LA SEMAINE

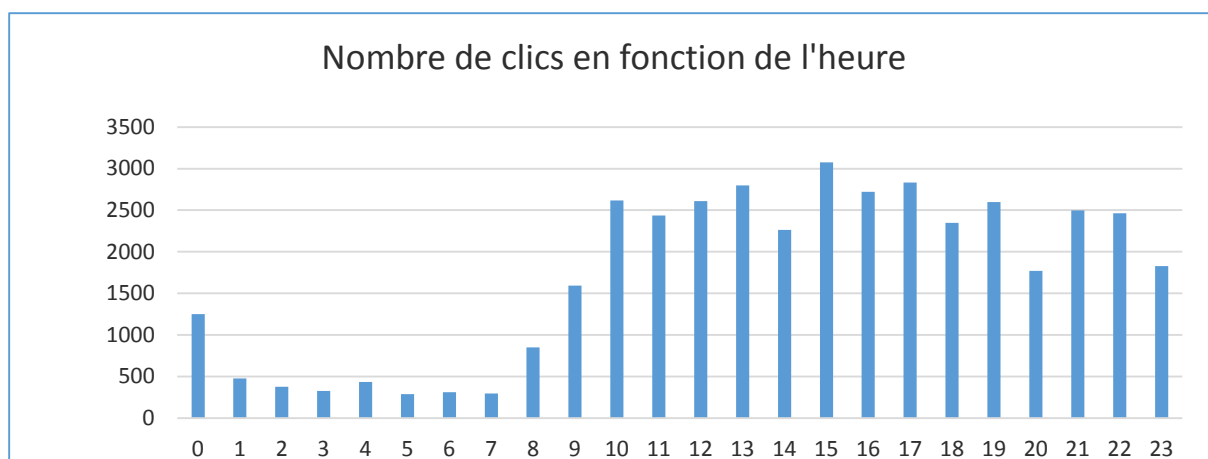


FIGURE 14 : NOMBRE DE CLICS EN FONCTION DE L'HEURE

Les dernières statistiques descriptives d'intérêt portent sur la distinction qu'il y a eu dans l'utilisation des différents documents à disposition des utilisateurs. En effet, durant la plupart des semaines de cours, des vidéos étaient disponibles et nous avons dit que la vidéo était le principal média. Mais il y en avait également d'autres : pages du site, documents (PowerPoint), ressources (principalement des PDF) et des liens externes vers d'autres sites. Le graphique de la Figure 15 propose toutes les données de consultations de chaque type de document pour toutes les semaines de cours. Ces consultations proviennent d'utilisateurs distincts. Il y a donc par exemple 144 documents (des PowerPoint) de la semaine 9 de cours qui ont été téléchargés. Il s'agit du nombre total de document téléchargés, pas du nombre d'utilisateurs ayant téléchargé un document car il peut y avoir plusieurs documents du même type dans une même semaine de cours : s'il y a deux PowerPoint, un document de type PowerPoint peut être consulté deux fois uniques (une fois pour chaque document) par un utilisateur unique.

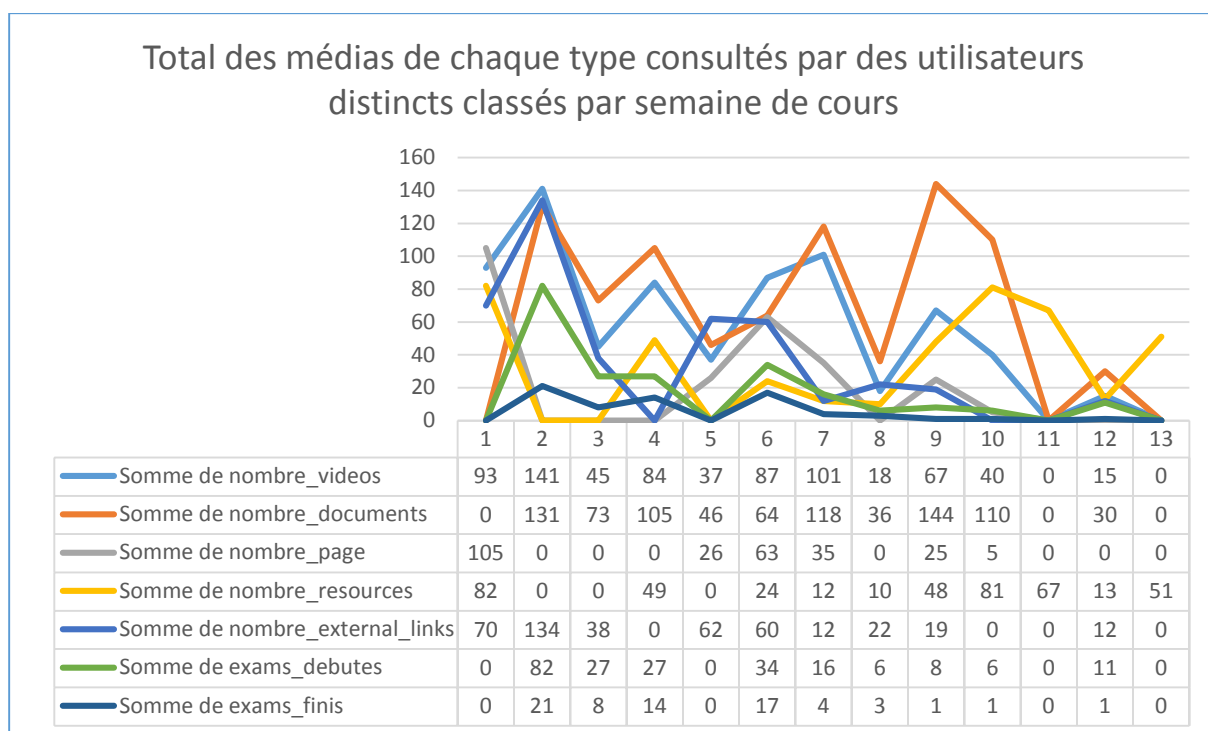


FIGURE 15 : NOMBRE TOTAL DE CHAQUE TYPE DE MEDIAS CONSULTE PAR DES UTILISATEURS DISTINCTS CHAQUE SEMAINE

Pour aller plus loin quant à l'utilisation de chaque type de média, nous avons calculé un pourcentage d'utilisation ce qui a donné la Figure 17 qui est très lisible. Mais cette représentation comporte un biais. En effet, chaque cours ne contient pas forcément des documents de tous les types. En conséquence, pour les semaines 11 et 13 par exemple, 100% des documents consultés étaient des ressources externes car seules des ressources externes étaient proposées durant ces deux semaines de cours. Le pourcentage moyen était donc fortement impacté par l'inégalité de présence des ressources entre les différentes semaines de cours. Nous avons donc calculé un taux de consultation normalisé représenté en Figure 16 qui est le pourcentage du rapport entre la somme des consultations d'un média et la somme de consultation de tous les médias. Les tableaux de données relatifs aux deux figures sont présents en Annexe C et Annexe D.

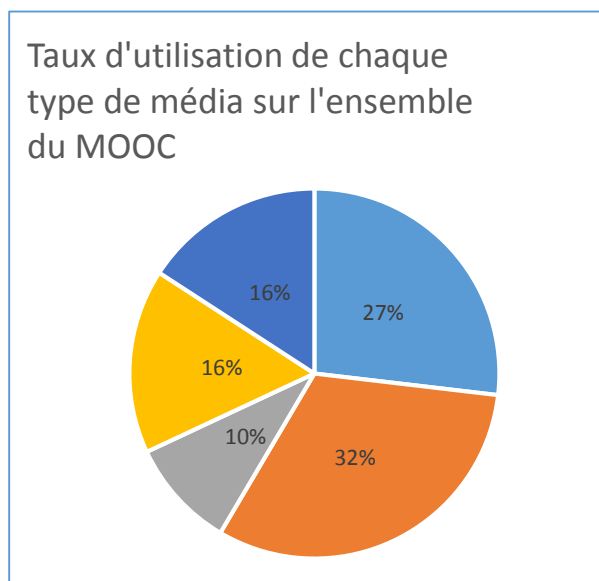


FIGURE 17 : TAUX NORMALISE D'UTILISATION DE CHAQUE TYPE DE MEDIA SUR L'ENSEMBLE DU MOOC

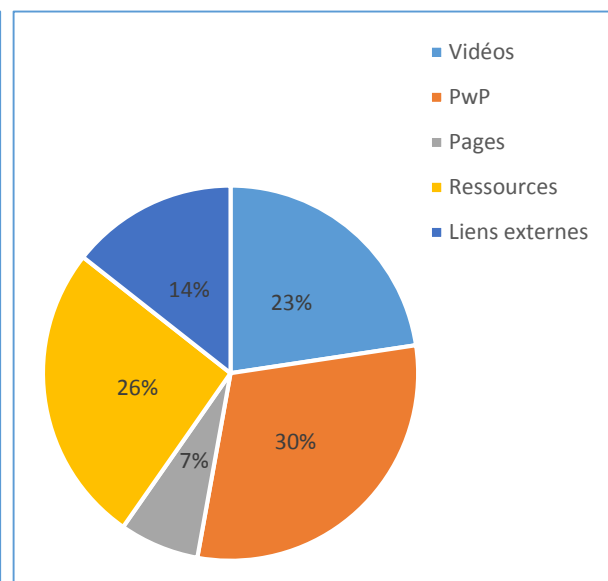


FIGURE 17 : TAUX D'UTILISATION DE CHAQUE TYPE DE MEDIA AU COURS DU MOOC

Au niveau des exercices proposés, la Figure 18 montre le taux de complétion ainsi que le taux d'abandon des exercices avec le pourcentage d'exercices terminés par rapport à ceux qui n'ont été que commencés. Cet indicateur n'illustre pas que les exercices ne sont fait que par une faible partie des utilisateurs ; il illustre que parmi les utilisateurs qui commencent un test, la majorité abandonne. La conclusion pouvant en être tirée est une inadéquation des tests. La question à laquelle l'analyse des logs ne peut malheureusement pas répondre est de savoir où se situe le problème. En tout cas la corrélation entre le nombre d'utilisateurs actifs et le taux de complétion et d'abandon n'est respectivement que de 0.17 et - 0.17.

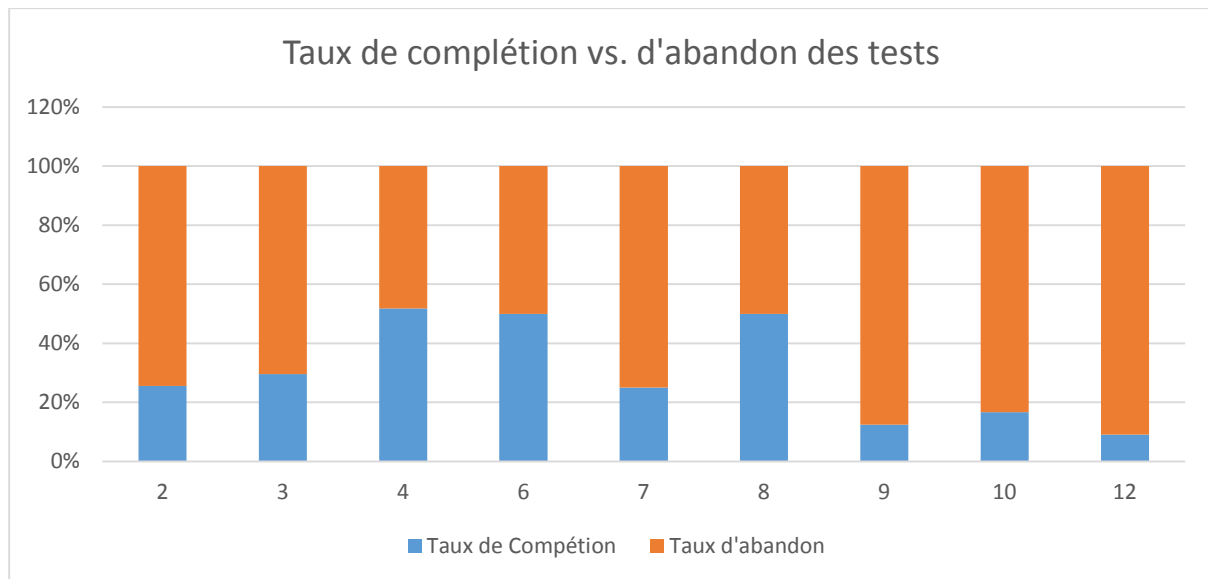


FIGURE 18 : TAUX DE COMPLETION VERSUS TAUX D'ABANDON POUR LES TESTS

3.2.3 Clustering et classification

Dans la partie 2.1.2 nous avons présenté une méthode de classification des utilisateurs en attribuant des lettres aux étudiants pour chaque semaine suivant qu'ils avaient été assidus ou non : « T » si l'utilisateur a suivi le cours et fait le test dans les temps, « B » si l'utilisateur a suivi le cours et fait le test en retard, « A » s'il a seulement utilisé les ressources sans faire le test, et « O » s'il n'a pas été actif sur le cours (s'il n'a ni consulté de ressource, ni fait le test). Il en résulte des séquences de type « T T B A A A O O O O O » pour l'intégralité des semaines de cours.

Mais sur Courlis, tous les cours étant accessibles dès le début de la session, les utilisateurs ont assez peu respecté le rythme et la chronologie prévus. Nous avons donc adapté la méthode décrite précédemment en attribuant un « T » à un étudiant ayant fait l'évaluation d'une semaine donnée et un « B » lorsqu'il a commencé le test sans le finaliser (ce qui peut signifier un certain engagement de la part de l'étudiant). Nous n'avons pas appliqué de restrictions temporelles (action à effectuer dans les temps) mais avons procédé cours par cours. La séquence « T T B A A A O O O O O » signifie dans notre méthode : l'étudiant a fait les tests des cours n°1 et 2, a commencé le test du cours n°3 mais ne l'a pas finalisé, a consulté les ressources des cours n°4 à 6 puis a abandonné.

Nous avons obtenu les résultats ci-dessous. Afin d'évaluer l'adéquation du clustering avec la réalité nous avons examiné les séquences des étudiants de chaque cluster et avons constaté un bon fit :

- 4 étudiants dans le cluster « Completing » (1,14% du nombre total d'étudiants). Ces étudiants ont bien suivi les cours dans leur intégralité et effectué une majorité des tests proposés. Deux d'entre eux se sont d'ailleurs inscrits en ligne pour passer le Diplôme Universitaire proposé en fin de session.
- 31 étudiants dans le cluster « Auditing » (8,81%) qui ont consulté les ressources d'une majorité des cours proposés sans en faire les tests.
- 99 étudiants dans le cluster « Disengaging » (28,13%) qui ont suivi quelques cours le plus souvent en début de session, ont parfois effectué quelques tests, et ont ensuite abandonné.
- 218 étudiants dans le cluster « Sampling » (61,93%) qui ont visualisé les ressources d'un ou deux cours seulement.

Une critique que l'on pourrait faire à cette méthode est qu'elle ne rend pas compte de l'investissement des étudiants dans le MOOC en particulier pour les profils « Auditing », « Disengaging » et « Sampling ». En effet dans ces clusters nous allons aussi bien trouver des étudiants qui se connectent toutes les semaines et visualisent un cours à la fois, que des étudiants qui se sont connectés une seule fois, qui ont téléchargé en peu de temps quelques ou tous les résumés de cours (Powerpoint) et ne sont ensuite jamais revenus. Il pourrait donc sembler qu'un nombre de clusters supérieur à 4 soit nécessaire pour rendre compte de l'investissement des étudiants dans le MOOC. Nous avons ainsi voulu tenir compte de cette observation et réaliser un nouveau clustering prenant comme paramètres le nombre de jours et le nombre de semaines où l'étudiant a été actif (au moins consulté une ressource ou effectué un test), le nombre de cours différents qu'il a consultés, le nombre de cours où il a commencé un test et enfin le nombre de cours où il a terminé un test. Nous avons fourni ces données à un algorithme de clustering de type carte auto-organisatrice de Kohonen dont les résultats sont disponibles en Annexe E en fixant un nombre de 6 clusters (3 lignes et 2 colonnes) nous avons obtenu les résultats du Tableau 4 ci-dessous :

TABLEAU 4 : NOMBRE D'UTILISATEURS PAR CLUSTER

| | 1 | 2 |
|----------|----------|----------|
| 1 | 4 | 24 |
| 2 | 19 | 89 |
| 3 | 10 | 259 |

Et les moyennes des paramètres dans les différents clusters dans le Tableau 5 :

TABLEAU 5 : MOYENNE DES PARAMETRES DANS LES CLUSTERS

| Attribut | Clust_1_1 | Clust_1_2 | Clus_2_1 | Clust_2_2 | Clust_3_1 | Clust_3_2 |
|-------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| nombre_cours | 12.000000 | 9.875000 | 3.526316 | 3.157303 | 5.800000 | 0.779923 |
| n_semaines | 11.500000 | 3.375000 | 2.578947 | 2.134831 | 1.700000 | 0.679537 |
| n_jours | 31.750000 | 5.000000 | 3.789474 | 2.887640 | 2.200000 | 0.722008 |
| n_docs | 12.000000 | 9.875000 | 3.210526 | 3.101124 | 3.000000 | 0.694981 |
| n_quiz_commences | 7.500000 | 1.000000 | 1.736842 | 0.528090 | 4.400000 | 0.146718 |
| n_quiz_finis | 5.500000 | 0.166667 | 1.578947 | 0.033708 | 0.800000 | 0.011583 |

L'avantage des cartes auto-organisatrices est qu'elles respectent une certaine topologie présente dans la réalité : en ligne 1 nous avons les étudiants qui ont suivi tous les cours ou quasi tous les cours, nous retrouvons ici les profils « Completing » et « Auditing », en ligne 2 des étudiants ayant consulté quelques cours (entre 3 et 4) avec une fréquence proche d'un cours par semaine, ces étudiants ont le profil type « Disengaging », et enfin en ligne 3 nous avons des utilisateurs qui se sont connectés très peu de fois et sur une période assez courtes (sur moins de 2 semaines distinctes), comportement qui correspond au profil « Sampling ». Les 2 colonnes quant à elles permettent de discriminer les étudiants ayant commencé ou fait les tests (en colonne 1) de ceux qui ne les ont pas commencés et encore moins clôturés (en colonne 2).

Nous avons ainsi affiné la modélisation proposée précédemment en identifiant au sein des étudiants qui se désengagent 2 types de comportements : ceux qui suivent le cours pendant quelques semaines et terminent un ou 2 tests, et ceux qui suivent approximativement le même nombre de cours mais sans finaliser aucun test. Si ces étudiants n'avaient pas abandonné, ils seraient devenus respectivement des « Completing » et des « Auditing ». Nous avons également dégagé 2 profils d'étudiant différents au sein du groupe « Sampling » : d'une part les étudiants qui s'inscrivent au MOOC pour s'évaluer (ils font les tests sans forcément consulter les ressources associées) et d'autre part les étudiants qui consultent uniquement les ressources d'un seul cours sans en faire le test.

3.2.4 Conclusion sur l'analyse des logs de COURLIS

L'analyse des logs effectuée sur COURLIS se divise en deux parties majeures qui sont (1) des statistiques descriptives et (2) des classifications par cluster et cartes auto-organisatrices de Kohonen.

Les statistiques descriptives constituent des indicateurs utiles qui permettent de se rendre compte de diverses données noyées dans les logs :

- La fréquentation de COURLIS a été relativement stable et le nombre moyen de participants actifs par semaine est de 80. Cependant seuls 11 utilisateurs ont consulté au moins un document par semaine de cours.
- La fréquentation en fonction de l'heure de la journée et des jours de la semaine peut donner une indication sur l'heure la plus propice pour envoyer un mail de rappel pour un cours par exemple.
- Les indicateurs sur les proportions des types de médias utilisés renseignent quant à eux sur l'importance de certains médias tels que les PowerPoint qui sont plus téléchargés que les vidéos ne sont visionnés.
- Enfin, le fort taux d'abandon des exercices commencés soulève un problème à résoudre.

Les classifications révèlent des utilisations du MOOC très diverses allant de la consultation d'une unique ressource au suivi du cours dans son ensemble et révèle ainsi des motivations très variées qui vont de la simple curiosité ou la recherche d'une information à l'acquisition de connaissances d'un domaine assez généraliste, la statistique, dans un but professionnel ou d'études. La multiplicité des profils d'étudiants devrait ainsi être considérée dans l'approche pédagogique afin de répondre à la diversité des étudiants et aux attentes de chacun.

3.3 Analyse ergonomique de COURLIS

Afin d'approfondir les résultats intéressants apportés par l'analyse de logs, une analyse ergonomique a été effectuée. Elle devrait permettre de compléter et d'expliquer ces résultats. Cette analyse se décompose en deux parties. La première concerne l'analyse du site web support de COURLIS et se base sur les critères de Bastien et Scapin [22] exposés dans la partie 2.2.1. Analyse du site web support du MOOC. La seconde concerne l'analyse des vidéos de COURLIS en comparaison avec les critères établis dans l'étude *Video production Affects Student Engagement : An Empirical Study of MOOC Video* [24]. Cette analyse ergonomique sera suivie d'un recueil d'informations provenant des utilisateurs pas le biais d'un questionnaire qui leur a été proposé.

3.3.1 Analyse ergonomique du site

D'un point de vue ergonomique, le site web de COURLIS répond positivement à plusieurs critères mais certains points sont critiquables comme le détail l'application de la grille d'analyse de Bastien et Scapin [22] dont les 8 dimensions sont exposées ci-après.

1. Guidage.

Incitation.

En arrivant sur le site il n'y a pas de bouton d'inscription bien visible mais en revanche un lien « comment créer son compte ? » est présent. Il explique la procédure pourtant totalement usuelle sur internet. Ce lien très visible pourrait être remplacé par un lien vers la page d'inscription. Quant à la vidéo, elle pourrait constituer une aide sur la page d'inscription sur laquelle le lien renverrait alors. Un bouton bien visible mènerait sur la page Inscription/Connexion actuelle où serait présent le lien vers la vidéo pour les utilisateurs les moins avertis.

Groupement / distinction entre items.

Groupements / distinctions par la localisation.

L'interface avec des boîtes contenant divers menus et outils (navigation, calendrier etc.) sont bien distinctes, mais beaucoup trop nombreuses ce qui perd l'utilisateur. Au niveau du groupement pour la présentation du contenu des cours, la page est assez large ce qui empêche d'en avoir une vue d'ensemble en un seul coup d'œil. De plus, il n'y a aucune démarcation par la localisation entre le cours, les exercices, etc. qui ne soit visible de premier abord. Il n'y a qu'en survolant avec la souris que la couleur de fond de la section devient grisée mais ceci s'effectue uniquement document par document et non section par section (ressources, exercices, liens externes, etc.). Une largeur de conteneur maximale pourrait être appliquée pour maintenir le contenu dans une largeur appréhendable d'un seul regard et des sections « Cours », « Exercices » et « Autres ressources » pourrait apparaître dans des sous-conteneurs formant des sections visiblement distinctes. En ce qui concerne les exercices, les questions sont bien séparées par des espaces, ce qui les groupe et les distingue bien les unes des autres.

Groupement / distinction par le format.

Au niveau du format, les démarcations entre les différentes parties et ressources du cours sont marquées par des titres en bleu et rouge qui ne ressortent pas assez. Bien qu'en rouge et en gras, ces titres ne sont pas plus gros que les paragraphes de texte. De plus, les ressources pédagogiques et documents ont des

titres beaucoup trop longs qui s'étalent encore une fois sur une trop grande largeur de page et sont tout de même entrecoupés. Les vidéos étant hébergées en dehors de la plateforme, les liens vers elles sont signifiés par la même vignette que les liens externes vers d'autres sites internet, ainsi que vers des PDF. De manière générale, les vignettes présentes ne reflètent d'ailleurs pas la nature du lien avec une grande affordance. L'utilisation de titres de ressource ne contenant que leur nature (*e.g.* « Vidéo », « Diapositives », « Téléchargement vidéo & diapositives ») pourrait être plus appropriée. De même, les vignettes pourraient être changées ou encore mieux, les médias inclus directement dans la page (comme une vidéo YouTube dans un encart par exemple). Mettre les diapositives directement dans la page de cours et non dans un dossier permettrait en outre à l'utilisateur de voir l'image de la vignette PowerPoint au lieu de l'image d'un dossier et de ne pas avoir à chercher l'information dans le titre du document peu lisible car écrit en bleu clair sur fond blanc. Pour les exercices, les intitulées des questions ne ressortent pas par leur format, mais les puces à cocher pour les QCM se distinguent bien par leur forme : ronde lorsqu'une seule case est à cocher et carrée lorsqu'il y a plusieurs réponses. Pour finir, le format de présentation des exercices est bien différent de celui des cours ce qui permet de bien les distinguer.

Feedback immédiat.

Au niveau des vidéos, des barres de chargement sont présentes ce qui indique bien à l'utilisateur que la vidéo va bientôt démarrer. Cependant l'utilisateur n'a pas toujours de feedback visible quand la vidéo est bloquée par le navigateur internet en raison du fait qu'elle s'ouvre sous forme d'un pop-up. En effet les pop-ups sont bloqués par défaut par quasiment tous les navigateurs et l'indication qu'un pop-up a été bloqué n'est pas toujours visible. Un court message d'avertissement ou d'aide pourrait être ajouté à côté du lien vers les vidéos des premiers cours afin d'avertir par avance l'utilisateur. On peut noter qu'un embedded de vidéos (*i.e.* l'inclusion de la vidéo directement dans la page du cours) en playlist de YouTube ou Dailymotion par exemple au lieu d'un pop-up éviterait ce problème.

Lisibilité.

Comme indiqué plus haut, la largeur de lecture sur la page est trop élevée sur les grands écrans et une taille maximale pourrait être appliquée au conteneur et les titres de section ne ressortent pas assez. De plus, la taille des titres des médias est réellement trop longue. Si l'utilisateur cherche une vidéo, il va parcourir rapidement la page du regard et sûrement chercher une vidéo. N'en trouvant pas, il va chercher le mot « vidéo » mais il est écrit en bleu clair sur fond blanc, dans la même taille que tout le reste de la page et suivi d'une longue ligne de texte reprenant le titre du cours, les intervenants de la vidéo, l'origine, l'université, etc. qui sont des informations déjà présentes ou qui pourraient être mentionnées autre part.

2. Charge de travail

Brièveté.

Concision.

La longueur des dénominations d'objets et de lien avec de longs titres cause une charge de travail supplémentaire à l'utilisateur qui doit trouver l'information qui ne ressort pas perceptivement de manière évidente. Il en va de même pour la navigation dans la structure du site toujours pour des raisons ergonomiques au niveau des couleurs utilisées et du manque de groupement et de distinctions par la location et le format. Le grand menu de navigation latéral en est un très bon exemple : il est très difficilement lisible, on a énormément de mal à s'y retrouver et à naviguer à travers lui et il contient un nombre d'éléments dépassant de beaucoup la mémoire de travail. Cependant certaines personnes ont dit l'utiliser en réponse au questionnaire que nous avons fait passer et qui sera discuté plus bas.

Actions minimales.

Lors de l'inscription, le fait d'enjoindre l'utilisateur à visionner une vidéo de plus de quatre minutes concernant la procédure à suivre va à l'encontre du principe d'actions minimales. En effet, l'inscription sur un site est une procédure très courante qui ne nécessite pas le recours à une vidéo pour la grande majorité des gens. La procédure est par ailleurs simpliste. Avec le remplacement de ce lien par un lien d'Inscription/Connexion plus visible préconisé dans 1. Guidage, la connexion quotidienne serait facilitée par la présence d'un bouton de connexion bien visible (étant donné qu'il faut se connecter pour accéder au service) et l'inscription ne serait pas alourdie d'une étape vers une aide vidéo inutile à la grande majorité des utilisateurs (la vidéo étant toujours présente sur la page de Connexion/inscription pour ceux qui rencontreraient un problème).

Densité informationnelle.

Le nombre de boîtes et de menus est assez important ce qui cause une charge supplémentaire au niveau de l'ensemble de la page. De plus, certains de ces éléments sont inutiles comme les dernières nouvelles où ne sont inscrits que des messages concernant le début de chaque semaine de cours, les activités à venir ou l'important menu de navigation latéral qui est très peu utilisable. De plus, le fait que toute la largeur de la page soit remplie par le site rend l'ensemble assez lourd. Le fil d'Ariane (le chemin de navigation présent en haut du site) prend également de la place et ne doit pas être très utilisé car il renvoie à des pages parentes qui n'ont pourtant pas été visitées pour arriver à la page courante, ce qui est très déroutant lors de la navigation, et cause un retour à la page d'accueil de la part de l'utilisateur pour se repérer. Pour finir, lors de l'accès à un cours, le titre du cours est visible uniquement dans le quart inférieur de

l'écran (les vidéos, documents, etc. ne sont visibles qu'en descendant) : tout le reste de l'écran est occupé par des informations dont certaines sont inutiles. Par exemple, un message s'affiche en haut de toutes les pages de cours et prend, selon la résolution d'affichage de l'utilisateur, de 50% à 90% de la hauteur de la page pour indiquer, encore deux mois après, que le 3 mars, la deuxième session a débutée et que des choses ont été réinitialisées. Une capture d'écran de la gêne causée est disponible en Annexe F

3. Contrôle explicite.

Actions explicites.

Lors des tests, les actions à effectuer comme vérifier une question, passer à la suite des questions ou valider le test sont bien explicites et permettent bien à l'utilisateur de savoir comment effectuer une action et quelle action va être effectuée.

Contrôle utilisateur.

Toujours lors des tests il est bien possible à l'utilisateur de contrôler la vérification des questions, la soumission de ses résultats et la vérification de ses réponses une fois le test terminé. Les différentes étapes de vérification, relecture et soumission sont bien claires et le contrôle effectué est explicite.

4. Adaptabilité.

Flexibilité.

La flexibilité est inexistante malgré le fait qu'elle serait bien utile pour faire disparaître des messages d'information déjà lus ou des menus non utilisés comme le long menu de navigation latéral. Un système de suivi des cours lus ou des vidéos visionnés pourrait également être mis en place pour que l'utilisateur puisse reprendre facilement là où il s'était arrêté.

Prise en compte de l'expérience utilisateur.

Le niveau n'est pas adaptable en fonction de l'expérience de l'utilisateur mais il est accessible à tous. En effet, la semaine de présentation du fonctionnement du MOOC est totalement inutile à quiconque étant plus ou moins familiarisé avec l'informatique ou le web de manière très générale. Mais, et c'est très important, elle va permettre à une personne ayant des difficultés de pouvoir utiliser l'outil et la plateforme pour participer au MOOC elle aussi sans rencontrer de problème.

5. Gestion des erreurs

Protection contre les erreurs.

Comme dit plus haut, les vidéos s'ouvrent dans des pop-ups étant bloqués par la plupart des navigateurs internet. L'ajout d'un message l'indiquant et éventuellement d'une aide pour autoriser les pop-ups provenant de COURLIS pourrait prévenir cette erreur qui empêche l'accès à tous les documents s'ouvrant en pop-up, comme les vidéos. La navigation étant très peu aisée sur COURLIS du fait de l'incohérence du fil d'Ariane et de la lourdeur du menu de navigation latérale, une explication du système de navigation a bien été prévue en semaine 1 et explique convenablement le système de navigation pour prévenir l'erreur.

Qualité des messages d'erreurs.

Le seul message d'erreur que nous avons rencontré est celui qui indique que l'on s'est trompé de mot-de-passe. Ce message n'est pas visible et devrait être mis plus en évidence (en rouge et en gras par exemple).

Correction des erreurs.

Aucun système de correction des erreurs n'a été relevé.

6. Homogénéité / cohérence.

Les pages de cours sont homogènes dans leur présentation ainsi que les pages d'exercices qui s'en distinguent formant deux groupes visiblement cohérents. La place des menus présents sur plusieurs pages est toujours la même ce qui ne déboussole pas l'utilisateur.

7. Signification des codes et dénominations.

Comme dit plus haut, certaines vignettes de document sont parfois peu explicites en références aux standards établis. D'autres le sont comme les PowerPoint mais ne sont accessibles que via un lien qui est un dossier et donc présenté avec une vignette de dossier : lorsqu'on cherche le PowerPoint pour avoir les diapositives du cours, on n'a donc pas l'aide visuelle du symbole de la vignette appropriée mais celle d'un dossier. De plus, cela cause un clic inutile. L'accès aux diapositives est très important car c'est le document le plus téléchargé par les utilisateurs.

8. Compatibilité.

Ce site s'adressant en priorité à des étudiants, le système est compatible avec leur connaissance du milieu du web. Cependant, certaines technologies utilisées sont trop anciennes et ne sont plus attirantes pour les étudiants aujourd'hui. Par exemple, l'intégration d'un fil Tweeter ou d'une page Facebook pour tenir informé des dernières nouvelles du MOOC serait peut-être plus appropriée que l'utilisation d'un « forum des nouvelles ». Dans le même sens, l'intégration d'un chat général présent sur toutes les pages permettrait une collaboration directe entre tous les utilisateurs et chacun pourrait poser des questions et interagir avec les autres de manière synchrone et non asynchrone comme avec les forums. Pour cet usage, des embeddeds de réseaux sociaux peuvent tout à fait être directement intégrés. En outre l'utilisation des réseaux sociaux fréquentés par la grande majorité des étudiants permettrait l'établissement d'une communauté bien plus vivante et d'un échange bien plus grand. Il est très peu envisageable qu'un forum de MOOC puisse s'y substituer de manière équivalente. En ce qui concerne le contenu du MOOC, le niveau semble accessible à tout type d'étudiant et propose une augmentation progressive de la difficulté vers un niveau élevé au cours des semaines.

En conclusion, l'analyse ergonomique du site est plutôt négative en ce qui concerne sa navigabilité et sa lisibilité. Ces points sont pourtant très importants sur internet. Une personne navigant sur internet peut fermer la page d'un seul clic et avec la multiplication des sites proposant des MOOCs, COURLIS pourrait avoir des difficultés à réunir des utilisateurs face à la concurrence. Il est ici question de problèmes d'ergonomie d'un site internet ce qui est dommage car cela ne devrait pas pouvoir entraver l'usage d'un cours de qualité.

3.3.2 Analyse ergonomique du MOOC

Comme expliqué dans la partie 2.2.2 Analyse ergonomique propre aux MOOCs, le support vidéo est le média le plus utilisé dans les MOOCs et il est également au centre des médias utilisés sur COURLIS. Et un des points clef de l'analyse d'un MOOC est celui de l'engagement de ses participants. En effet, c'est l'engagement qui fait que les participants seront assidus, qu'ils suivront le MOOC au cours du temps et qu'ils profiteront de l'enseignement : c'est donc un indicateur de choix quant à la réussite d'un MOOC. C'est pour ces raisons que l'étude *How Video Production affects Student Engagement* [24] est particulièrement indiquée à l'analyse ergonomique de COURLIS.

Voici donc point par point la comparaison du format de vidéo utilisé sur COURLIS avec le format de vidéo préconisé par les recommandations de l'étude :

1. L'étude recommande des vidéos courtes ou découpées : sur COURLIS, les vidéos sont bien scindées en séquences de moins de 6 minutes mais ce découpage est souvent artificiel. En effet, on sent que la vidéo n'a pas été prévue pour être coupée à certains endroits. De plus, ce découpage n'est presque pas visible par l'utilisateur puisque les séquences s'enchaînent dans la même interface sans réellement qu'il y ait de pauses. Il y a donc un séquençage mais clairement réalisé en post-production, qui n'est pas toujours cohérent avec la structure du cours et qui ne constitue pas vraiment de séquences distinctes pour l'utilisateur qui ne va pas pouvoir contrôler leur lancement, une à une. Le découpage des vidéos propose donc bien des séquences de moins de 6 minutes comme le préconise l'étude, mais ce découpage, étant effectué en post-production, n'a donc pas pu être prévu dans une optique de cohérence idéale avec le plan du cours.
2. La seconde recommandation de l'étude porte sur le fait d'intercaler des séquences vidéo du visage de l'instructeur avec les diapositives à des moments opportuns afin, entre autre, de créer une personnalisation de la situation. Dans COURLIS, les vidéos sont présentées dans un format particulier. Une fenêtre s'ouvre et présente des diapositives en même temps qu'une vidéo du professeur. L'utilisateur peut choisir d'afficher en grand les diapositives et en petit la vidéo ou l'inverse. Si la vidéo est affichée en grand, les diapositives deviennent trop petites pour être lues : elles sont donc affichées en grand par défaut et comme la vidéo est découpée en de nombreuses petites séquences, l'utilisateur ne doit pas souvent intervertir les affichages pour visionner la vidéo du professeur car il doit lire la diapositive chaque fois qu'elle change. Quant à la vidéo, même si c'est bien souvent le visage ou le buste de l'intervenant qui est filmé, lorsqu'elle est affichée en petit, les détails sont trop peu visibles pour qu'un contact visuel puisse se créer (même affiché en grand, la qualité de la vidéo est souvent trop mauvaise). Ce format de vidéo ne permet donc pas à l'utilisateur de profiter de cette « personnalisation ». Le format de présentation des vidéos de COURLIS ne correspond donc pas à la recommandation de l'article et il risque d'en résulter une baisse de l'engagement des auditeurs.
3. La troisième recommandation porte sur le fait que l'engagement est plus grand lors d'un film plus informel, intimiste avec le professeur à son bureau qu'avec un tournage dans un studio professionnel avec l'instructeur sur un podium. Sur COURLIS, les vidéos sont très hétérogènes sur ce point. L'une des vidéos est très « amateur » avec une mauvaise qualité, mais un professeur qui s'adresse à une étudiante assise à une table dans un environnement agréable et devant un ordinateur portable. Dans de nombreuses vidéos on voit un bureau classique, nettoyé et très impersonnel ou alors dans une pièce vide avec un mur blanc en arrière-plan. Ici rien de personnel. Enfin, d'autres ont été tournées

devant un écran vert et une image de la place Stanislas, de bâtiments de l'université ont été rajoutés en image de fond. On ne retrouve donc le cadre informel préconisé dans l'article que dans une seule vidéo. Toutes les autres sont tournées dans un environnement plutôt impersonnel qui ne permet pas de créer une relation, un contact visuel avec l'apprenant.

4. L'article préconise l'utilisation de tutoriels en Khan-Style lorsque c'est possible ou l'interaction avec la diapositive en dessinant dessus avec une tablette graphique. Sur COURLIS le Khan-Style n'est pas utilisé et les diapositives sont présentées de manière classique. Cela dit, les diapositives possèdent parfois des animations, mais ce n'est identique au fait de dessiner dessus pour entourer, souligner ou relier des choses. Avec les animations, il n'y a pas vraiment d'interaction entre le professeur et le support que l'étudiant a sous les yeux.
5. La cinquième recommandation de l'article est de préparer des vidéos spécialement pour le MOOC. Sur COURLIS, quasiment toutes les vidéos sont reprises d'anciens enregistrements. Comme explicité en première partie, l'utilisation d'anciennes vidéos ne permet pas, d'une part, de respecter toutes les recommandations qui sont spécifiques à la vidéo sur un MOOC et d'autre part d'être adapté au plan de cours spécifique au MOOC qui est mis en place. Les points abordés dans le cadre de la vidéo font partie du plan du cours enregistré et s'y insèrent d'une manière ou d'une autre tandis qu'un corpus de vidéos spécialement édités pour le MOOC permet l'établissement d'une structure de cours qui peut être plus facilement élaborée.
6. Selon l'étude, la vitesse de parole en mots par minutes a un impact sur les vidéos à partir de 6 minutes. Les vidéos sont souvent découpées en séquences plus courtes sur COURLIS mais comme exposé dans le point 1, ce découpage est en général un découpage par séquences s'enchaînant dans des cours qui peuvent durer plus d'une heure. Aussi la vitesse de parole est bien sensée avoir un impact sur les vidéos de COURLIS. L'étude recommande de conserver un débit de parole assez élevé et de ne pas réprimer son enthousiasme lors du tournage. Pour les vidéos longues, on note une nette augmentation de la médiane normalisée de l'engagement quand le débit de parole est de 185 à 254 mots par minute pour les vidéos longues. Toutes les vidéos de COURLIS n'ont pas été analysées mais d'après les séquences analysées, le nombre de mots par minute s'approche de 185.
7. Du point de vue de la différence entre tutoriel et cours, l'étude révèle que la durée des tutoriels n'a pas d'impact sur l'engagement qui est très faible (au contraire des cours). En revanche, le taux de visionnage est plus fort pour les tutoriels. Il faut donc avoir un outil de visionnage de la vidéo qui

soit adapté à revisionner souvent et à naviguer facilement à l'intérieur de la vidéo. L'interface de visionnage des vidéos qui posait problème dans le point 2 sur l'alternance de la prise de vue du visage avec le support de cours présente ici un avantage. En effet, grâce à lui il est très aisé de naviguer entre les différentes petites parties de la vidéo : autrement dit entre les différents points abordés. Au final, ce format de présentation est peut-être plus adapté aux tutoriels qu'aux vidéos de cours. Cependant, pour les longues vidéos de cours, ce système permet tout de même de reprendre là où l'on s'était arrêté si l'on visionne la vidéo en plusieurs fois ou de rechercher un point particulier en regardant les diapositives synchronisées avec la vidéo et le son.

On observe que COURLIS se situe bien sur plusieurs recommandations qui sont les suivantes :

- Vidéos courtes ou du moins découpées en séquences de moins de 6 minutes.
- Contact visuel avec la caméra.
- Cadre parfois informel.
- Préparation de certaines vidéos pour une diffusion en ligne.
- Débit de parole assez adapté.
- Interface de visionnage des vidéos très adapté au revisionnage des tutoriels et des longs cours.

Cependant, les vidéos de COURLIS ne correspondent pas aux recommandations de l'article sur d'autres points :

- Vidéos parfois extrêmement longues malgré le découpage en séquences.
- Absence d'intercalage du visage du professeur avec le support de cours (diapositives en l'occurrence).
- Contact visuel avec la caméra inefficent à cause de la petite taille de la vidéo comparée à la diapositive dans l'interface de visionnage, ainsi qu'à la très mauvaise qualité de l'image.
- Cadre très souvent formel, impersonnel ou réalisation de type « studio » déconseillée dans l'article.
- La plupart des vidéos ont été récupérées d'enregistrements antérieurs et n'ont pas été réalisées dans le but de la diffusion sur COURLIS.
- Absence d'utilisation du Khan-Style ou du dessin/schématisme sur diapositives.
- Débit de parole parfois pas tout à fait assez élevé.

Le bilan quant à la correspondance entre ce qui a été fait sur COURLIS et les résultats et préconisation de l'étude *How Video Production affects Student Engagement* est donc assez mitigé. Certains points sont positifs mais des améliorations sont possibles et les problèmes d'engagements pouvant être constatés sur COURLIS par l'analyse des logs peuvent être interprétés sur la base de l'analyse ci-dessus.

3.4 Questionnaire

Afin de corroborer certains points de l'analyse ergonomique du site et de recueillir des informations plus générales sur COURLIS, nous avons construit un questionnaire qui a été mis en ligne sur l'outil LimeSurvey [34] de l'université de Lorraine. Nous avons reçu une trentaine de réponses qui nous ont aidées à analyser les traces à travers les logs et le site et le MOOC à travers l'ergonomie. Outre les réponses aux questions posées pour étayer des hypothèses à propos des logs et de l'ergonomie, nous en avons recueillis d'autres plus générales sur COURLIS. Notre questionnaire se divisait en six dimensions qui étaient : Communication, Navigation, Diplôme Universitaire, MOOC et université, MOOC et COURLIS et données personnelles. L'intégralité des résultats du questionnaire sont portés en Annexe G.

La dimension Communication révèle que pour les personnes ayant répondu les moyens de communications actuels sont en petite majorité jugés comme adaptés. De manière générale, les utilisateurs sont satisfaits des moyens de communication mis à leur disposition. Cependant, une intégration des réseaux sociaux tels que Facebook (en majorité), Tweeter ou Google+ serait la bienvenue. L'idée d'un chat intégré sur toutes les pages de COURLIS a également été la bienvenue. La majorité des répondants trouveraient par ailleurs plus pratique que les outils de communication soient présents sur la même page que celle du cours plutôt que sur une page séparée.

La dimension navigation montre, au contraire de ce que nous avons exposé lors de l'étude ergonomique, que les menus de navigation sont tous plus ou moins utilisés, surtout le fil d'Ariane et le menu latéral. Cependant, la question était de savoir si les menus de navigation étaient utilisées, pas s'ils étaient pratiques. En effet, la navigation n'est pas jugée pratique en majorité. Quant au fait de trouver facilement un document à l'intérieur d'un cours, les résultats sont mitigés. De même, le design général du site n'est pas jugé comme étant agréable.

La dimension MOOC et Université expose que les avis sont partagés sur la valeur des connaissances acquises dans un MOOC et dans un cours universitaire classique. Cependant il y a une petite tendance à penser que les diplômes délivrés par des MOOCs comme COURLIS ont la même valeur que des diplômes universitaires traditionnels.

La dimension MOOC et COURLIS expose que moins de la moitié des répondants ne savaient pas qu'il était possible de passer un diplôme universitaire. Aucun n'a répondu qu'il y était inscrit et les justifications données sont un prix trop élevé, et l'inutilité pour leur projet professionnel les ayant menés sur COURLIS. Cependant la qualité du contenu du cours de COURLIS est appréciée en masse. Certains participants à COURLIS affirment participer à d'autres MOOCs et tous répondent que COURLIS n'est pas leur premier MOOC.

Au niveau personnel, les participants disent passer de une à trois heures par semaine sur COURLIS. L'âge moyen est de 31.6 ans avec un écart type de 6.73 et se réparti de 23 à 42 ans. La majorité des participants sont des hommes et sont français. Des réponses nous sont tout de même parvenues du Congo, d'Algérie et du Cameroun. Le niveau d'étude moyen est de Bac+5 avec un écart type de 1.9 ce qui est impressionnant pour un cours destiné à un niveau Licence. La personne la plus diplômée ayant répondu au questionnaire a fait 10 ans d'études. Le secteur d'activité des participants est partagé à 50% entre des étudiants et des personnes en activité. Pour finir, les motivations de l'inscription à COURLIS proviennent en majorité de besoins professionnels et d'une volonté d'augmenter ses connaissances dans le domaine des statistiques.

3.5 Discussion sur COURLIS

Du point de vue du contenu pédagogique, COURLIS a été bien accueilli d'après les réponses au questionnaire. Le domaine des statistiques est utile à de nombreuses disciplines scientifiques et un MOOC semble en effet un bon moyen d'apprendre sans trop de contraintes temporelles. De plus un Diplôme Universitaire est disponible en fin de formation pour les personnes voulant justifier de leurs acquisitions. La seconde session de COURLIS ayant déjà commencé au moment où nous avons lancé le questionnaire, nous savons qu'il y a déjà eu des inscriptions (ou des intentions d'inscription) pour cette deuxième session tout comme il y en a eu pour la première.

Notre analyse de traces basée sur les logs a révélé une fréquentation assez forte. Cependant ce point positif est malheureusement diminué par le faible nombre d'étudiants ayant réellement suivi tous les cours, ainsi que le nombre d'étudiants ayant fait les exercices jusqu'au bout. D'autre part le calendrier établi semaine par semaine a été si peu respecté que nous avons dû adapter l'analyse des clusters afin de prendre en compte non pas les actions effectuées dans les temps mais les actions effectuées tout court pour déterminer les groupes d'étudiants les plus sérieux.

La conséquence du non-respect du calendrier a selon nous un impact négatif sur le nombre de participants présents chaque semaine où le cours devrait normalement se tenir. Ceci pourrait être un

facteur explicatif de la pauvreté des échanges effectués via les forums et les autres outils de communication pourtant fournis par COURLIS qui avait la volonté de posséder cet aspect connectiviste [33]. Une solution aisée à mettre en place serait de n'ouvrir les cours que semaine par semaine afin de forcer les participants à respecter le calendrier. Mais nous déconseillons fortement de procéder ainsi. En effet, une particularité propre à internet est la disponibilité permanente des ressources. Une ligne de conduite trop contraignante pourrait provoquer un fort mécontentement des participants qui seraient contraints de suivre un calendrier fixe pour accéder à la formation à distance qu'est le MOOC. Le fait de pouvoir accéder à un cours et se former grâce à une simple inscription, de chez soi et surtout à son rythme est une caractéristique presque inhérente à « l'online ». De plus, restreindre l'accès mettrait grandement en danger la facette « open » des MOOC. FUN a pris la décision de sacrifier la philosophie générale du « online » et surtout de « l'open », peut-être pour profiter du « massive ». Mais ce qu'il en résulte c'est que si vous voulez accéder à un cours sur FUN, vous devez en choisir un qui n'est pas terminé et dont les inscriptions ne sont pas closes ; puis vous devez parfois attendre que le MOOC commence. En réalité, en vous rendant sur FUN, vous ne pouvez pas accéder à un MOOC. Tout ce que vous pouvez faire c'est vous inscrire pour pouvoir y accéder plus tard mais uniquement pendant un temps limité. Les cours terminés ne semblent alors présents que pour vous mettre l'eau à la bouche.

Une alternative à cette solution trop drastique qui permettrait en plus d'augmenter le connectivisme du MOOC serait de rendre plus attrayant le fait de respecter le calendrier. Tout d'abord, la somme de travail à fournir pourrait être plus équitablement répartie entre les différentes semaines. La semaine 1 ne contient aucun cours ce qui peut être décevant : si la personne s'est connectée, elle fait quelque chose, par exemple aller déjà se rendre en semaine 2. La semaine 13 ne contient que deux documents PDF alors qu'il s'agit de la dernière qui pourrait clore le MOOC avec un récapitulatif et un exercice terminal par exemple. La semaine 7 quant à elle ne contient pas moins de 4 heures de vidéos. Mais un bon moyen de faire venir du monde sur COURLIS en temps et en heure pour créer un travail connecté entre les participants et entre participants et professeurs serait de faire des séminaires en ligne. Une partie du cours pourrait être réexpliquée ou approfondie (sur la base des questions dans les forums) en direct via une webcam et retransmit sur COURLIS. Un chat pourrait alors permettre à tous les étudiants présents de discuter et de poser leurs questions directement. À ce sujet, le questionnaire a révélé qu'un chat présent en permanence sur toutes les pages serait un plus. La distinction entre les espaces « Étudiant » et « Cours » est également floue et le questionnaire montre que 73% des utilisateurs préféreraient des outils de communications intégrés ou disponibles directement dans la page du cours. La navigation à l'intérieur du site n'étant pas très aisée et le design et l'ergonomie la rendant encore plus difficile, naviguer entre les deux espaces est gênant.

L'analyse ergonomique du site pointe du doigt plusieurs soucis dont certains sont relativement gênants. Dans les réponses au questionnaire 75% des répondants ne sont plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec l'affirmation que le design du site est agréable. L'écran est beaucoup trop chargé d'informations par exemple mais les petits problèmes ergonomiques s'additionnent. Il en résulte que la fréquentation du site peut en pâtir. En comparaison à d'autres sites, COURLIS n'est pas attirant bien que son contenu soit de qualité. Si cela est un frein, il faudrait y remédier en faisant par exemple appel à un graphiste ou un étudiant stagiaire ayant des compétences dans ce domaine. De plus, l'aspect « dépassé » du design du site ne le fait pas paraître de qualité d'un premier abord ce qui est faux et dommage. Nous recommandons donc un relooking du site avec un design à la fois « jeune » et « professionnel » qui correspondent au public visé par le MOOC (toujours selon les réponses au questionnaire).

Pour finir l'analyse ergonomique propre aux MOOC appliquée à COURLIS sur la base de l'article [24] utilisé en partie 3.3.2 indique que COURLIS gagnerait grandement en terme d'engagement de ses utilisateurs et donc de fréquentation en refaisant ses vidéos. Cela dit, sur certains aspects comme le débit de parole ou le fait de filmer le visage des professeurs, les vidéos respectent bien les recommandations de l'article. Aussi, si filmer de nouveau les vidéos se révèle ne pas être possible, leur édition pourrait arranger certains points tels que l'absence d'alternance entre support de cours et plan du visage. Les diapositives pourraient être transformées en vidéos et parfois entrecoupées des prises de vue du visage dont la qualité pourrait être augmentée étant donné que le reste de la vidéo ne serait qu'une image fixe (le poids de la vidéo serait minime). Des Khan-Style Drawing pourraient également être ajoutés lorsque nécessaire, ainsi que des animations de dessins à la main pourraient être placées sur les diapositives. Cependant, une édition des vidéos ne pourrait pas changer le fait qu'elles n'ont pas été produites spécialement pour COURLIS en s'adaptant à un plan de cours établis spécialement pour lui, mais récupérées de tournages effectués à d'autres occasions. Ces vidéos provenant des UNT et de Canal-U, elles ont été pensées pour l'e-éducation mais il n'en reste pas moins qu'elles ne s'inscrivaient peut-être pas dans un cours aussi construit que COURLIS. Si des modifications de COURLIS sont un jour effectuées, filmer de nouvelles vidéos serait donc l'occasion d'apporter quelques améliorations à COURLIS.

4 Discussion générale

Le domaine de l'éducation est en constante évolution, en parallèle de celui d'internet. Le MOOC est une résultante de cette coévolution et vient s'inscrire dans le domaine de l'e-éducation en plein essor depuis les années 2000. C'est donc un sujet de recherche et d'innovation de premier plan pour le monde de l'éducation. De très nombreuses universités à travers le monde lancent leurs MOOCs et la facette « open » du MOOC permet à tout un chacun d'en profiter. C'est ainsi que l'Université de Lorraine a lancé son MOOC COURLIS de statistique appliquée en septembre 2013. Dans le cadre de notre projet tutoré, nous avons été amenés à effectuer une analyse de ce MOOC à destination des créateurs et des responsables de COURLIS. Par la même occasion nous nous sommes penchés sur le monde des MOOCs de manière plus générale. En définitive, nous avons cherché pour cette analyse des indicateurs pertinents dans la littérature et en avons définis d'autres qui peuvent théoriquement s'appliquer à tous les MOOCs.

Les premiers indicateurs les plus évidents sont les statistiques descriptives qui n'en sont pas moins puissantes en matière explicative. En premier lieu elles permettent tout simplement d'obtenir des données qui ne sont pas disponibles autrement, même si elles sont basiques pour certaines telles que la fréquentation. Mais en second lieu, ces statistiques peuvent constituer des indicateurs plus élaborés et fournir des renseignements tels que l'utilisation d'un type de média particulier et donc permettre d'émettre des recommandations. Le taux d'utilisation de chaque média permet par exemple de se poser la question de savoir pourquoi les PowerPoints sont plus utilisés que les vidéos dans lesquelles ils sont pourtant toujours présents. En réponse à cette question, on peut observer dans les logs des utilisateurs qui s'inscrivent à Courlis, prennent tous les PowerPoints et s'en vont. Les statistiques les plus basiques telles que la fréquentation ont donc leur place dans l'analyse des MOOCs comme pour déterminer à quelle heure et quel jour envoyer un mail de rappel aux participants en fonction du nombre de clics par heure et par jour. Et d'autres, plus réfléchies, peuvent apporter des réponses supplémentaires.

Les analyses en clusters se révèlent également très utiles car elles peuvent faire ressortir une information de la masse incroyable de données contenues dans la base de données d'un MOOC. Des profils comportementaux peuvent par exemple être dégagés de critères comportementaux des utilisateurs comme nous l'avons fait avec COURLIS. Ainsi, un indicateur construit sur cette base peut être mis à jour régulièrement afin d'effectuer des tests pédagogiques, ergonomiques, et bien d'autres encore en ayant un retour rapide et normé sur l'impact de ces changements sur le comportement des utilisateurs.

L'ergonomie du web est bien entendu cruciale en raison de la difficulté générale sur le web de garder un utilisateur sur un site à cause de la profusion des services proposés. De très nombreuses

recommandations ergonomiques (dont des MOOCs) sont disponibles à ce sujet. L'analyse ergonomique pratiquée sur COURLIS a permis de soulever rapidement certains points gênants la navigation et donc à la fois l'apprentissage et la fréquentation du site. Des améliorations pourraient facilement être apportées. Rien que l'accroche au premier coup d'œil d'un site peut d'ailleurs avoir une grande importance et malheureusement, peu importe la qualité du contenu à ce moment-là.

L'ergonomie propre aux MOOCs et les recommandations qui en découlent constituent également des aides intéressantes lors de la création d'un MOOC et des moyens pratiques d'évaluation d'un MOOC existant pouvant permettre d'expliquer une constatation telle qu'une faible fréquentation pour un cours ou un autre.

Pour conclure, le MOOC est un domaine d'avenir au cœur de nombreuses discussions dans l'enseignement secondaire et supérieur. Certaines expériences menées en classe sont même allées jusqu'à dispenser un programme entier par le biais d'un MOOC afin de libérer le professeur du cours magistral et de lui permettre de consacrer tout son temps en présentiel à des exercices d'application et aux travaux dirigés. Le professeur dans ce cas a donc plus un rôle de tuteur qui à notre sens ne peut être que bénéfique. Combien d'étudiants de première année ont eu l'occasion de passer ne serait-ce qu'une heure en petit groupe avec un professeur renommé qui pourrait leur transmettre sa vocation et l'amour de sa matière ? Les MOOCs ne doivent donc pas être considérés comme un danger pour le métier d'enseignant et ont le potentiel d'amener, dans les années à venir, à une redéfinition de la profession et une meilleure utilisation des compétences.

Références

- [1] "Cours en ligne ouvert et massif," *Wikipédia*. 07-May-2014.
- [2] "MIT OpenCourseWare," *MIT OpenCourseWare*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://ocw.mit.edu/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [3] "Stanford engireeng everywhere," *Stanford engireeng everywhere*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://see.stanford.edu/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [4] "Coursera," *Coursera*, 07-May-2014. [Online]. Available: <https://www.coursera.org/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [5] "Netprof.fr," *Cours et formations gratuits en vidéo*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://www.netprof.fr/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [6] "Université Numérique Ingénierie et Technologie," 2003. [Online]. Available: <http://www.unit.eu/fr/>. [Accessed: 17-May-2014].
- [7] B. Alain, "France Université Numérique - FUN - Découvrir, apprendre et réussir," *France Université Numérique*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://www.france-universite-numerique.fr/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [8] "Canal-U," 07-May-2014. [Online]. Available: <http://www.canal-u.tv/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [9] "IUT en Ligne," *iutenligne*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://www.iutenligne.net/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [10] "COURLIS," *COURLIS MOOC francophone de statistique appliquée*, 07-May-2014. [Online]. Available: <https://courlis-pf.univ-lorraine.fr/>. [Accessed: 07-May-2014].
- [11] "Cartographie des MOOC français," *MindMeister*, 07-May-2014. [Online]. Available: <http://www.mindmeister.com/fr/306359951/cartographie-des-mooc-fran-ais>. [Accessed: 07-May-2014].
- [12] "Exploration de données — Wikipédia." [Online]. Available: http://fr.wikipedia.org/wiki/Exploration_de_donn%C3%A9es. [Accessed: 15-May-2014].
- [13] "Industries / Fields for Analytics / Data Mining in 2010." [Online]. Available: <http://www.kdnuggets.com/polls/2010/analytics-data-mining-industries-applications.html>. [Accessed: 15-May-2014].
- [14] "Home | International Educational Data Mining Society." [Online]. Available: <http://www.educationaldatamining.org/>. [Accessed: 14-May-2014].

- [15] C. Romero and S. Ventura, "Educational data mining: A survey from 1995 to 2005," *Expert Syst. Appl.*, vol. 33, no. 1, pp. 135–146, Jul. 2007.
- [16] C. Romero and S. Ventura, "Educational Data Mining: A Review of the State of the Art," *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Part C Appl. Rev.*, vol. 40, no. 6, pp. 601–618, Nov. 2010.
- [17] S. K. Mohamad and Z. Tasir, "Educational Data Mining: A Review," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 97, pp. 320–324, Nov. 2013.
- [18] A. Peña-Ayala, "Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works," *Expert Syst. Appl.*, vol. 41, no. 4, Part 1, pp. 1432–1462, Mar. 2014.
- [19] "MOOC : Big Data and Education." [Online]. Available: <http://www.columbia.edu/~rsb2162/bigdataeducation.html>. [Accessed: 14-May-2014].
- [20] "Ergonomie," *Wikipédia*. 08-May-2014.
- [21] Y. d' Appili, "Le bouton qui valait 300 million," *Appili – Le Blog de l'Ergonomie Web*, 2011. [Online]. Available: <http://blog.appili.com/2011/10/06/le-bouton-qui-valait-300-million/>. [Accessed: 09-May-2014].
- [22] D. L. Scapin and J. M. C. Bastien, "Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems," *Behav. Inf. Technol.*, vol. 16, no. 4–5, pp. 220–231, 1997.
- [23] "Les critères ergonomiques de Bastien & Scapin, Partie 1," *ergolab ergonomie web & logicielle*. [Online]. Available: <http://www.ergolab.net/articles/criteres-ergonomiques-1.php>. [Accessed: 05-Sep-2014].
- [24] P. J. Guo, J. Kim, and R. Rubin, "How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos," 2014, pp. 41–50.
- [25] C. Romero, S. Ventura, and E. García, "Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial," *Comput. Educ.*, vol. 51, no. 1, pp. 368–384, Aug. 2008.
- [26] "Studying Learning in the Worldwide Classroom Research into edX's First MOOC." [Online]. Available: <http://www.rpajournal.com/dev/wp-content/uploads/2013/05/SF2.pdf>. [Accessed: 15-May-2014].
- [27] "Graphical Interactive Student Monitoring Tool for Moodle." [Online]. Available: <http://gismo.sourceforge.net/index.html>. [Accessed: 15-May-2014].
- [28] "MOCLog Français | Monitoring Online Courses with Logfiles." [Online]. Available: <http://moclog.ch/fr/>. [Accessed: 15-May-2014].
- [29] "Partitionnement de données — Wikipédia." [Online]. Available: http://fr.wikipedia.org/wiki/Partitionnement_de_donn%C3%A9es. [Accessed: 15-May-2014].

- [30] R. F. Kizilcec, C. Piech, and E. Schneider, "Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses," in *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 2013, pp. 170–179.
- [31] "Ergonomie du web : critères ergonomiques de Scapin et Bastien," *ergoweb.ca*. [Online]. Available: <http://www.ergoweb.ca/criteres.html>. [Accessed: 05-Sep-2014].
- [32] "Khan Academy," *Wikipedia, the free encyclopedia*. 14-May-2014.
- [33] F. Kohler, N. Jay, F. Ducreau, G. Casanova, C. Kohler, and A.-C. Benhamou, "COURLIS (COURs en Ligne de Statistiques appliquées) Un MOOC francophone innovant," *HEGEL - HEpato-GastroEntérologie Libérale*, no. 1, 2013.
- [34] T. L. project team, "LimeSurvey - the free and open source survey software tool !," 24-Apr-2011. [Online]. Available: <https://www.limesurvey.org/fr/>. [Accessed: 17-May-2014].
- [35] "Les critères ergonomiques de Bastien & Scapin, Partie 1," *ergolab ergonomie web & logicielle*, 05-Sep-2014. [Online]. Available: <http://www.ergolab.net/articles/criteres-ergonomiques-1.php>. [Accessed: 05-Sep-2014].

Annexes

Annexe A. Critères de Bastien et Scapin

D'après <http://www.ergoweb.ca/criteres.html> [35].

1. Guidage

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur.

1.1 Incitation

Inciter l'utilisateur à effectuer des actions spécifiques en lui fournissant des indices. Par exemple, guider les entrées de données en indiquant le format adéquat et les valeurs acceptables: Date (jj/mm/aa) __ / __ / __. Voyez cet [exemple d'incitation](#) ... ratée! Mais aussi cet [autre exemple](#), réussi.

Puis voyez aussi [cet exemple](#) où l'incitation est si mauvaise que l'on doit dire à l'utilisateur où cliquer!

1.2 Groupement/Distinction entre Items

Groupement des différents éléments visuels de façon cohérente et ordonnée.

1.2.1 Groupement/Distinction par la Localisation

Positionner les items les uns par rapport aux autres afin d'indiquer leur appartenance, ou non, à une classe donnée d'objets. Par exemple, grouper les options de menus en fonction des objets sur lesquels elles s'appliquent.

1.2.2 Groupement/Distinction par le Format

Donner aux éléments des caractéristiques graphiques particulières afin d'indiquer leur appartenance, ou non, à une classe donnée d'objets. Par exemple: utiliser un symbole et la couleur rouge pour les boîtes de dialogue d'alerte ou d'erreur.

1.3 Feedback immédiat

Dans tous les cas, l'ordinateur doit répondre à l'utilisateur en fonction des actions et des requêtes de ce dernier. Par exemple, dans les cas où les traitements sont longs, une information indiquant à l'utilisateur que les traitements sont en cours devrait lui être fournie.

1.4 Lisibilité

Les caractéristiques lexicales de présentation des informations sur l'écran doivent faciliter la lecture de ces informations. Par exemple, il est préférable de présenter un texte avec quelques lignes longues plutôt que de nombreuses lignes courtes.

2. Charge de travail

L'ensemble des éléments de l'interface qui a un rôle dans la réduction de la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs, de même que dans l'augmentation de l'efficacité du dialogue.

2.1 Brièveté

Limiter le travail de lecture, d'entrée et les étapes par lesquelles doivent passer les usagers.

2.1.1 *Concision*

Réduire la charge de travail au niveau perceptif et mnésique pour ce qui est des éléments individuels d'entrée ou de sortie. Par exemple, lorsqu'une unité de mesure est associée à un champ de données, celle-ci doit faire partie du label du champ plutôt qu'être saisie par l'utilisateur.

2.1.2 *Actions Minimales*

Limiter les étapes par lesquelles doivent passer les utilisateurs. Par exemple, ne pas demander aux utilisateurs d'entrer des données qui peuvent être déduites par le système.

2.2 Densité Informationnelle

Réduire la charge de travail du point de vue perceptif et mnésique, pour des ensembles d'éléments et non pour des items. Par exemple, limiter la densité informationnelle de l'écran, en affichant seulement les informations nécessaires

3. Contrôle explicite

Prise en compte par le système des actions explicites des utilisateurs et le contrôle qu'ont les utilisateurs sur le traitement de leurs actions.

3.1 Actions Explicites

Expliciter la relation entre le fonctionnement de l'application et les actions des utilisateurs. Par exemple, l'entrée de commandes doit se terminer par une indication de fin (« Enter », « OK ») à laquelle des possibilités d'édition doivent être préalables.

3.2 Contrôle Utilisateur

L'utilisateur doit pouvoir contrôler le déroulement des traitements informatiques en cours. Par exemple, autoriser l'utilisateur à interrompre tout traitement en cours.

4. Adaptabilité

Capacité à réagir selon le contexte et selon les besoins et les préférences des utilisateurs.

4.1 Flexibilité

Mettre à la disposition des utilisateurs des moyens pour personnaliser l'interface afin de rendre compte de leurs stratégies ou habitudes de travail et des exigences de la tâche. Par exemple, les utilisateurs doivent pouvoir désactiver des affichages inutiles.

4.2 Prise en Compte de l'Expérience de l'Utilisateur

Le système doit respecter le niveau d'expérience de l'utilisateur. Par exemple, prévoir des choix d'entrées pas-à-pas ou multiples selon l'expérience des utilisateurs.

5. Gestion des Erreurs

Moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent.

5.1 Protection Contre les Erreurs

Mettre en place des moyens pour détecter et prévenir les erreurs. Par exemple, toutes les actions possibles sur une interface doivent être envisagées et plus particulièrement les appuis accidentels des touches du clavier afin que les entrées non-attendues soient détectées.

Consultez cet [exemple](#) de protection contre les erreurs.

5.2 Qualité des Messages d'Erreurs

S'assurer que l'information donnée aux utilisateurs sur la nature des erreurs commises (syntaxe, format, etc.) et sur les actions à entreprendre pour les corriger, soit pertinente, facile à lire et exacte. Par exemple, utiliser un vocabulaire neutre, non-personnalisé, non réprobateur dans les messages d'erreurs; éviter l'humour.

Découvrez un [exemple](#) du critère de la qualité des messages d'erreurs.

5.3 Correction des Erreurs

Mettre à la disposition des utilisateurs des moyens pour corriger leurs erreurs. Par exemple, fournir la possibilité de modifier les commandes lors de leur saisie.

Consultez un [exemple](#) du critère de la correction des erreurs.

6. Homogénéité/Cohérence

Les choix de conception d'interface doivent être conservés pour des contextes identiques, et doivent être différents pour des contextes différents. Par exemple, toujours afficher au même endroit l'incitation pour la saisie des données ou des commandes.

Voyez cet [exemple](#) d'homogénéité/cohérence.

7. Signification des Codes et Dénominations

Il doit y avoir adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent. Par exemple, rendre les règles d'abréviation explicites.

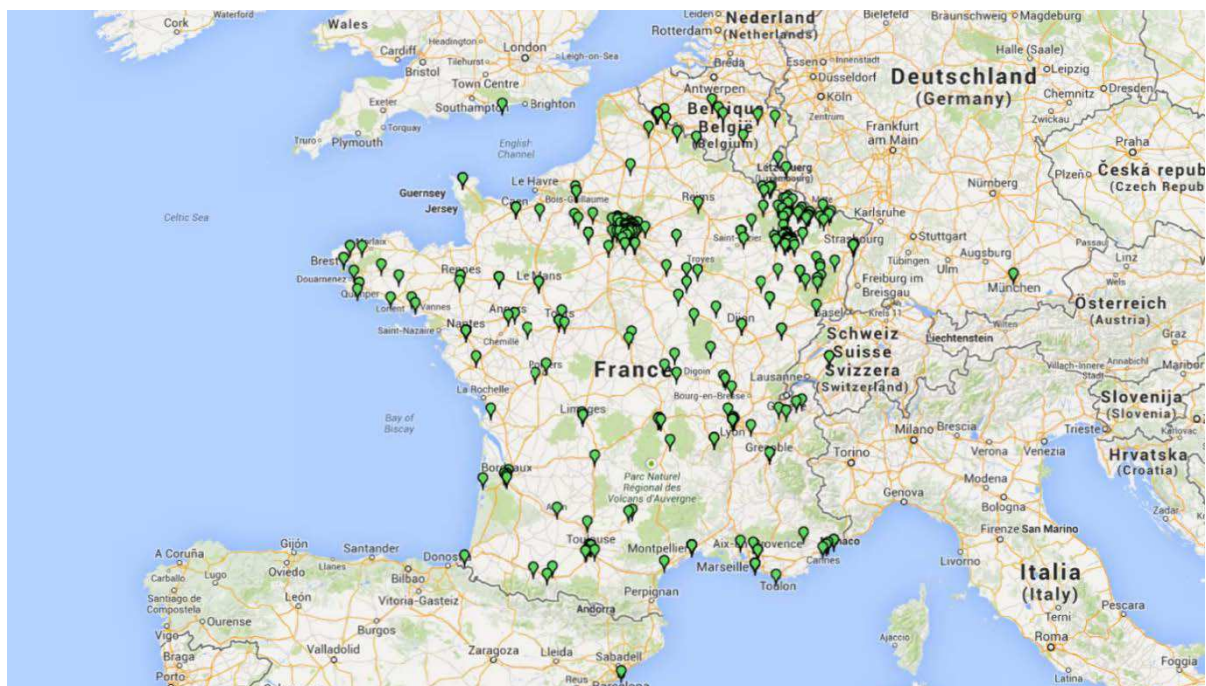
Voyez cet [exemple](#), présentant un billet de lotterie.

8. Compatibilité

Il faut qu'il y ait accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des sorties, des entrées et du dialogue d'une application donnée, d'autre part. Par exemple, les termes employés doivent être familiers aux utilisateurs, et relatifs à la tâche à réaliser.

En étirant la définition de ce critère, on peut y inclure le concept d'internationalisation des sites, critique entres autres au développement des affaires. Cet [exemple](#) montre un site américain d'appareils ménagers qui aura sû ne pas s'aliéner ses revendeurs tout en permettant le commerce avec ses clients américains et canadiens.

Annexe B. Géolocalisation des participants en France et dans le monde



Annexe C. Tableau de données pour le calcul du taux de consultation de chaque média

| numero_semaine | nombre_users | Vidéos | PwP | Pages | Ressources | Liens externes |
|----------------|--------------|---------------|------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | 140 | 27% | 0% | 30% | 23% | 20% |
| 2 | 208 | 35% | 32% | 0% | 0% | 33% |
| 3 | 101 | 29% | 47% | 0% | 0% | 24% |
| 4 | 98 | 35% | 44% | 0% | 21% | 0% |
| 5 | 60 | 22% | 27% | 15% | 0% | 36% |
| 6 | 102 | 29% | 21% | 21% | 8% | 20% |
| 7 | 78 | 36% | 42% | 13% | 4% | 4% |
| 8 | 44 | 21% | 42% | 0% | 12% | 26% |
| 9 | 62 | 22% | 48% | 8% | 16% | 6% |
| 10 | 38 | 17% | 47% | 2% | 34% | 0% |
| 11 | 38 | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% |
| 12 | 42 | 21% | 43% | 0% | 19% | 17% |
| 13 | 28 | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% |
| | | Vidéos | PwP | Pages | Ressources | Liens externes |
| | | 23% | 30% | 7% | 26% | 14% |

Annexe D. Tableau de données pour le calcul du taux normalisé de consultation
de chaque média

| Semaine | Nb_users | Nb_videos | Nb_documents | Nb_page | Nb_resources | Nb_liens |
|---------|--------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| 1 | 140 | 93 | 0 | 105 | 82 | 70 |
| 2 | 208 | 141 | 131 | 0 | 0 | 134 |
| 3 | 101 | 45 | 73 | 0 | 0 | 38 |
| 4 | 98 | 84 | 105 | 0 | 49 | 0 |
| 5 | 60 | 37 | 46 | 26 | 0 | 62 |
| 6 | 102 | 87 | 64 | 63 | 24 | 60 |
| 7 | 78 | 101 | 118 | 35 | 12 | 12 |
| 8 | 44 | 18 | 36 | 0 | 10 | 22 |
| 9 | 62 | 67 | 144 | 25 | 48 | 19 |
| 10 | 38 | 40 | 110 | 5 | 81 | 0 |
| 11 | 38 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 |
| 12 | 42 | 15 | 30 | 0 | 13 | 12 |
| 13 | 28 | 0 | 0 | 0 | 51 | 0 |
| | SOMME | 728 | 857 | 259 | 437 | 429 |
| | POURCENTAGE | 27% | 32% | 10% | 16% | 16% |

Annexe E. Résultats de l'analyse de clustering de type Kohonen

Kohonen-SOM 1

Parameters

SOM parameters

| | |
|------------------------|----------|
| Columns | 2 |
| Rows | 3 |
| Distance normalization | variance |
| Learning rate | 0.70 |
| Seed random generator | Standard |

Results

MAP Topology

| | | |
|---|----|-----|
| | 1 | 2 |
| 1 | 4 | 24 |
| 2 | 19 | 89 |
| 3 | 10 | 259 |

MAP Quality

Ratio explained 0.7260

1-way ANOVA -- Clusters vs. Input Attributes

| Attribute_Y | Attribute_X | Description | | | | Statistical test | | |
|-----------------------|---------------|-------------|----------|---------|---------|------------------------|---------------|----------|
| nombre_actifs_cours | Cluster_SOM_1 | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 12.0000 | 0.0000 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 9.8750 | 1.7770 | BSS | 2564.7749 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 3.5263 | 1.6455 | WSS | 455.2152 | 399 |
| | | c_som_2_2 | 89 | 3.1573 | 1.4530 | TSS | 3019.9901 | 404 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 5.8000 | 2.2509 | Significance level | | |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.7799 | 0.6302 | Statistics | Value | Proba |
| | | All | 405 | 2.2049 | 2.7341 | Fisher's F | 449.609421 | 0.000000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| nombre_actifs_semaine | Cluster_SOM_1 | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 11.5000 | 4.7958 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 3.3750 | 2.3556 | BSS | 711.3018 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 2.5789 | 1.3045 | WSS | 390.1401 | 399 |
| | | c_som_2_2 | 89 | 2.1348 | 1.0573 | TSS | 1101.4420 | 404 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 1.7000 | 0.4830 | Significance level | | |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.6795 | 0.4918 | Statistics | Value | Proba |
| | | All | 405 | 1.3802 | 1.6512 | Fisher's F | 145.491015 | 0.000000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| nombre_actifs_jour | Cluster_SOM_1 | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 31.7500 | 19.8053 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 5.0000 | 3.1897 | BSS | 4309.0879 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 3.7895 | 2.0160 | WSS | 1852.3689 | 399 |
| | | c_som_2_2 | 89 | 2.8876 | 1.7802 | TSS | 6161.4568 | 404 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 2.2000 | 0.9189 | Significance level | | |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.7220 | 0.5637 | Statistics | Value | Proba |
| | | All | 405 | 1.9383 | 3.9053 | Fisher's F | 185.635391 | 0.000000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 12.0000 | 0.0000 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 9.8750 | 1.7770 | BSS | 2474.0287 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 3.2105 | 1.6859 | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|-----------|----------|---------|---------|------------------------|---------------|----------|
| nombre_docs_cours | Cluster_SOM_1 | c_som_2_2 | 89 | 3.1011 | 1.5154 | WSS | 528.7763 | 399 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 3.0000 | 3.3665 | TSS | 3002.8049 | 404 |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.6950 | 0.6254 | Significance level | | |
| | | All | 405 | 2.0543 | 2.7263 | Statistics | Value | Proba |
| | | | | | | Fisher's F | 373.366780 | 0.000000 |
| nombre_quiz_commence_cours | Cluster_SOM_1 | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 7.5000 | 1.2910 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 1.0000 | 1.2158 | BSS | 415.1113 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 1.7368 | 1.1471 | WSS | 147.6887 | 399 |
| | | c_som_2_2 | 89 | 0.5281 | 0.6587 | TSS | 562.8000 | 404 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 4.4000 | 1.2649 | Significance level | | |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.1467 | 0.3545 | Statistics | Value | Proba |
| | | All | 405 | 0.5333 | 1.1803 | Fisher's F | 224.295311 | 0.000000 |
| nombre_quiz_fini_cours | Cluster_SOM_1 | Value | Examples | Average | Std-dev | Variance decomposition | | |
| | | c_som_1_1 | 4 | 5.5000 | 1.2910 | Source | Sum of square | d.f. |
| | | c_som_1_2 | 24 | 0.1667 | 0.4815 | BSS | 163.4722 | 5 |
| | | c_som_2_1 | 19 | 1.5789 | 1.0174 | WSS | 46.4290 | 399 |
| | | c_som_2_2 | 89 | 0.0337 | 0.1815 | TSS | 209.9012 | 404 |
| | | c_som_3_1 | 10 | 0.8000 | 1.1353 | Significance level | | |
| | | c_som_3_2 | 259 | 0.0116 | 0.1072 | Statistics | Value | Proba |
| | | All | 405 | 0.1728 | 0.7208 | Fisher's F | 280.968145 | 0.000000 |

Cluster centroids

| Attribute | Cluster n *1 | Cluster n *2 | Cluster n *3 | Cluster n *4 | Cluster n *5 | Cluster n *6 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nombre_actifs_cours | 12.000000 | 9.875000 | 3.526316 | 3.157303 | 5.800000 | 0.779923 |
| nombre_actifs_semaine | 11.500000 | 3.375000 | 2.578947 | 2.134831 | 1.700000 | 0.679537 |
| nombre_actifs_jour | 31.750000 | 5.000000 | 3.789474 | 2.887640 | 2.200000 | 0.722008 |
| nombre_docs_cours | 12.000000 | 9.875000 | 3.210526 | 3.101124 | 3.000000 | 0.694981 |
| nombre_quiz_commence_cours | 7.500000 | 1.000000 | 1.736842 | 0.528090 | 4.400000 | 0.146718 |
| nombre_quiz_fini_cours | 5.500000 | 0.166667 | 1.578947 | 0.033708 | 0.800000 | 0.011583 |

Use GROUP CHARACTERIZATION for detailed comparisons

Annexe F. Capture d'écran d'un message visuellement gênant sur COURLIS

The screenshot shows the COURLIS website interface. The header includes the COURLIS logo and the text "COURs en Ligne de Statistique MOOC francophone de statistique appliquée". The main content area displays a message titled "Début du Mooc deuxième session 3 mars 2014". The message is in French and provides information about the start of the second session of the MOOC, including details about forum resets and course content. The right sidebar contains several widgets: "Recherche forums", "Dernières nouvelles" (Latest news), "Événements à venir" (Upcoming events), and "Activité récente" (Recent activity). The bottom of the page features a navigation bar with links to different sections of the course.

Debut du Mooc deuxième session 3 mars 2014

Bonjour,

La deuxième session du Mooc débute le 3 mars 2014 jusque fin mai. (Il y a deux sessions par an).

Ce qui va changer le 3 mars :

- Les forums seront réinitialisés (tous les anciens messages seront supprimés) ;
- Les notes obtenues dans les exercices seront aussi réinitialisées ;
- Certaines vidéos vont être découpées car jugées trop longues ;

Ce qui ne va pas changer :

- Votre compte ne sera pas modifié ;
- Le contenu des cours sera identique ;

L'inscription pour passer l'examen du DU se fait deux fois par an environ un mois avant la fin de chaque session (donc pour cette deuxième session fin avril) ;

[Forum des nouvelles](#)

SEMAINE 2. LES DIFFÉRENTS PROBLÈMES ABORDÉS. MÉTROLOGIE. SEMAINE 3 : SEMAINE 4. LA COLLECTE DES DONNÉES. ÉCHANTILLONNAGE ET TYPE D'ENQUÊTES.

DICTIONNAIRE, NOMENCLATURES, CLASSIFICATIONS, ONTOLOGIES

Enseignant coordonnateur François Kohler

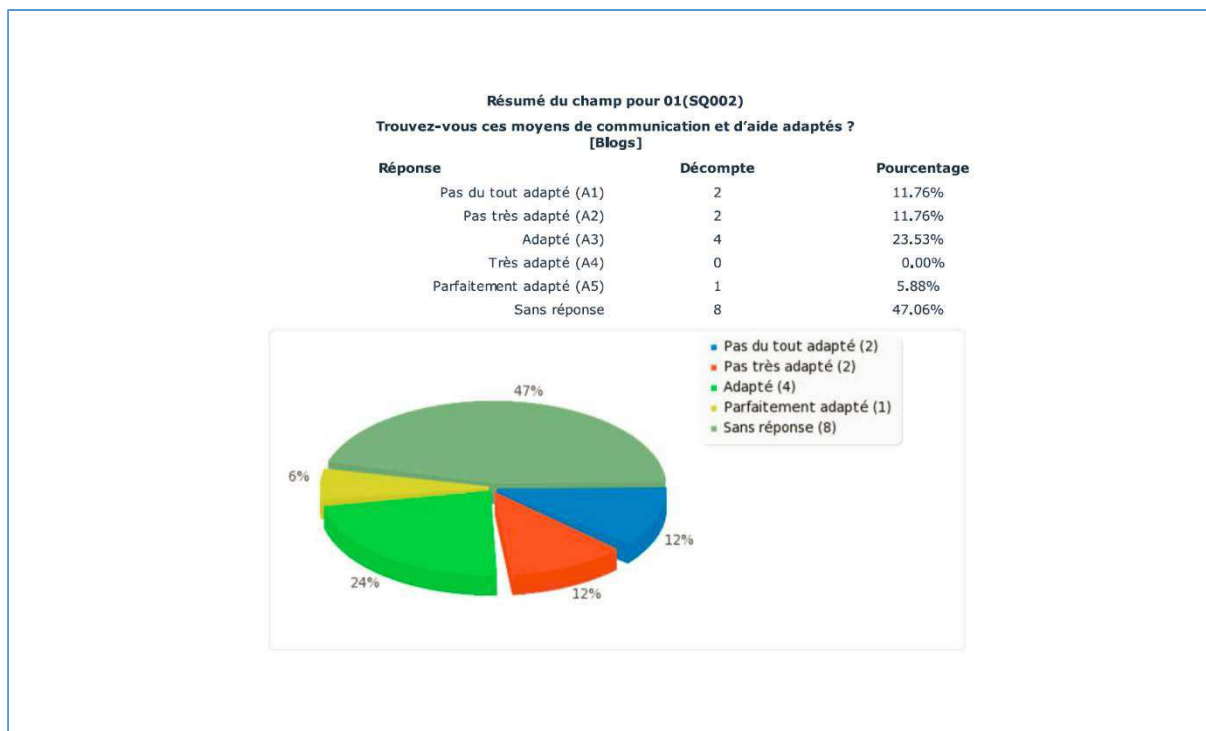
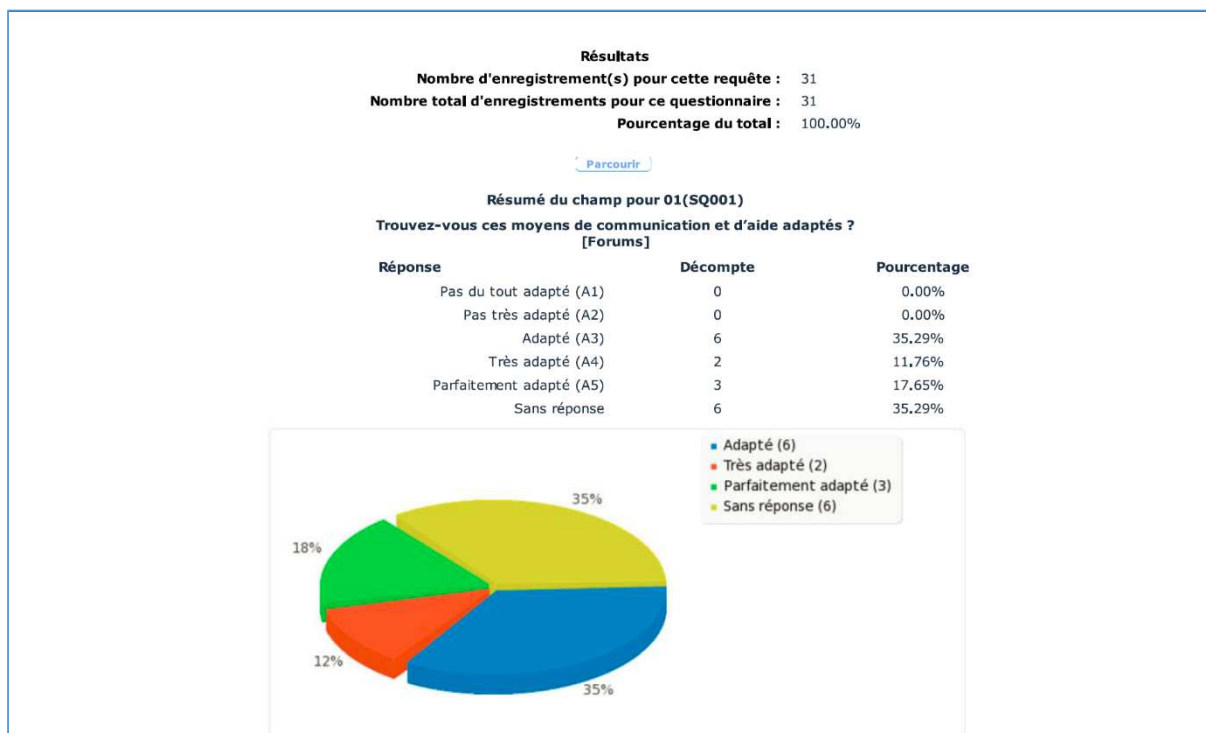
Recherche forums

Dernières nouvelles

Événements à venir

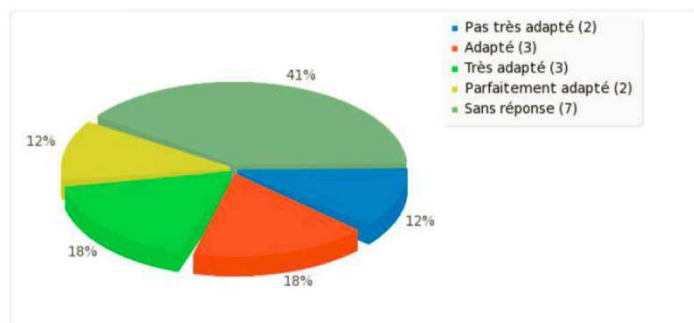
Activité récente

Annexe G. Résultats du questionnaire



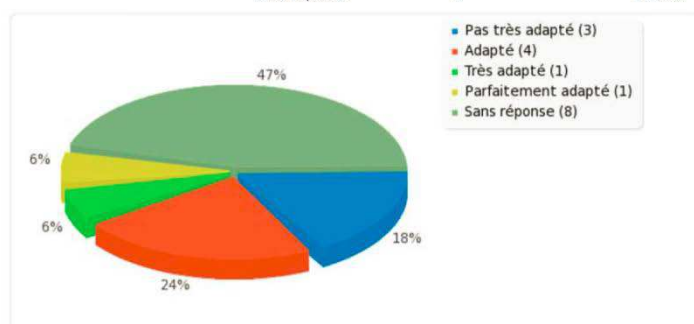
Résumé du champ pour 01(SQ003)
Trouvez-vous ces moyens de communication et d'aide adaptés ?
[Messagerie]

| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout adapté (A1) | 0 | 0.00% |
| Pas très adapté (A2) | 2 | 11.76% |
| Adapté (A3) | 3 | 17.65% |
| Très adapté (A4) | 3 | 17.65% |
| Parfaitement adapté (A5) | 2 | 11.76% |
| Sans réponse | 7 | 41.18% |



Résumé du champ pour 01(SQ004)
Trouvez-vous ces moyens de communication et d'aide adaptés ?
[Wikis]

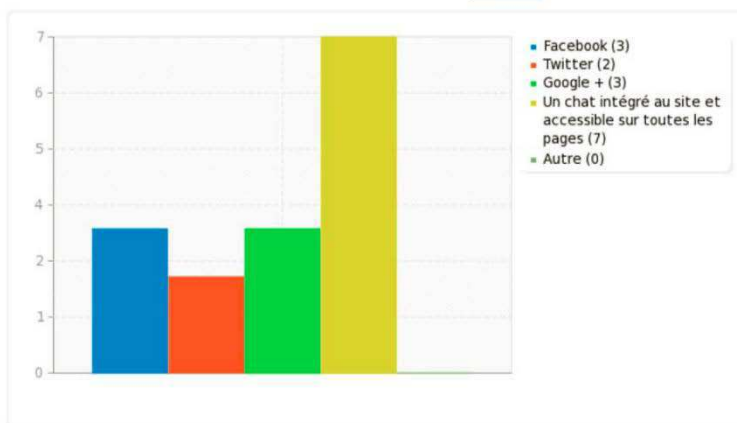
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout adapté (A1) | 0 | 0.00% |
| Pas très adapté (A2) | 3 | 17.65% |
| Adapté (A3) | 4 | 23.53% |
| Très adapté (A4) | 1 | 5.88% |
| Parfaitement adapté (A5) | 1 | 5.88% |
| Sans réponse | 8 | 47.06% |



Résumé du champ pour 02

Parmi ces différents moyens de communication le ou lesquels voudriez-vous pouvoir utiliser sur COURLIS ? (vous pouvez en cocher plusieurs)

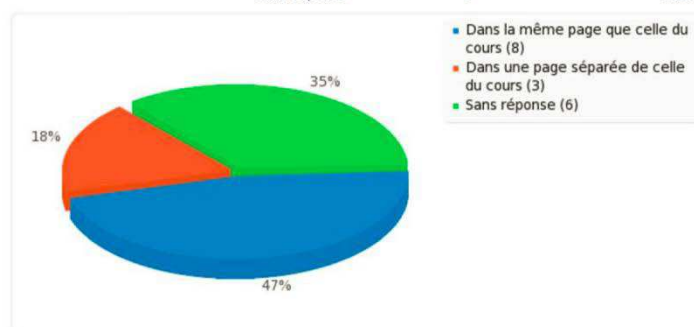
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--|----------|-------------|
| Facebook (SQ004) | 3 | 9,68% |
| Twitter (SQ005) | 2 | 6,45% |
| Google + (SQ006) | 3 | 9,68% |
| Un chat intégré au site et accessible sur toutes les pages (SQ007) | 7 | 22,58% |
| Autre Parcourir | 0 | 0,00% |



Résumé du champ pour 03

Trouvez-vous plus pratique que les outils de communication soient présents :

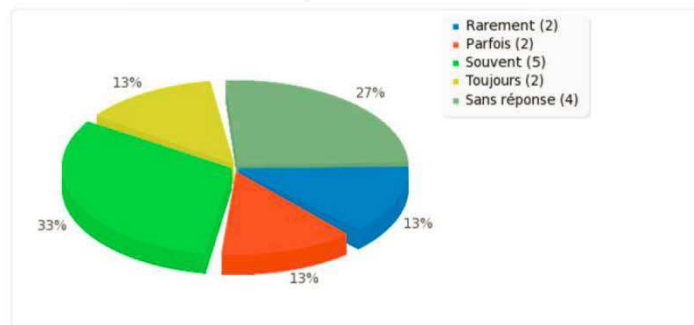
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--|----------|-------------|
| Dans la même page que celle du cours (A1) | 8 | 47,06% |
| Dans une page séparée de celle du cours (A2) | 3 | 17,65% |
| Sans réponse | 6 | 35,29% |



Résumé du champ pour 04(SQ001)

Pour chacun des menus de navigation suivants, indiquez si vous les utilisez souvent ou pas (les images représentent les trois menus principaux disponibles sur COURLIS pour naviguer sur le site) :
[Le menu situé en haut de la page]

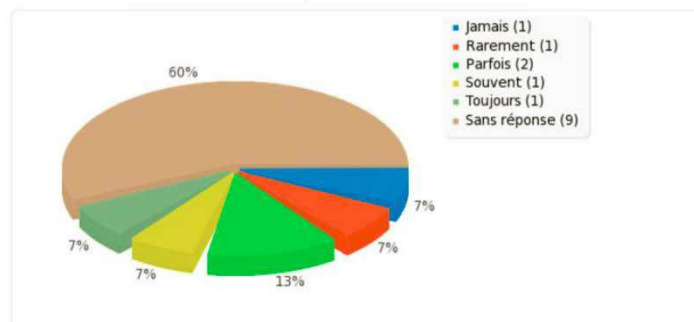
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---------------|----------|-------------|
| Jamais (A1) | 0 | 0,00% |
| Rarement (A2) | 2 | 13,33% |
| Parfois (A3) | 2 | 13,33% |
| Souvent (A4) | 5 | 33,33% |
| Toujours (A5) | 2 | 13,33% |
| Sans réponse | 4 | 26,67% |



Résumé du champ pour 04(SQ002)

Pour chacun des menus de navigation suivants, indiquez si vous les utilisez souvent ou pas (les images représentent les trois menus principaux disponibles sur COURLIS pour naviguer sur le site) :
[Le menu de navigation entre les différents cours]

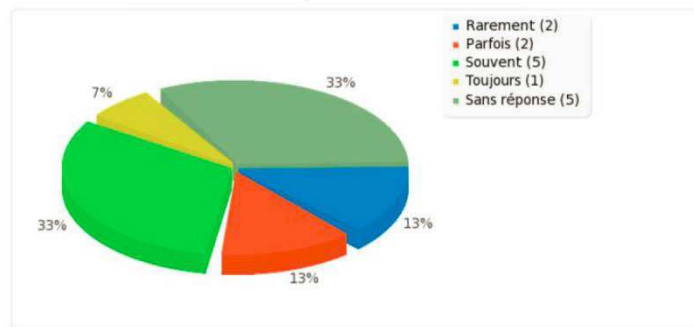
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---------------|----------|-------------|
| Jamais (A1) | 1 | 6,67% |
| Rarement (A2) | 1 | 6,67% |
| Parfois (A3) | 2 | 13,33% |
| Souvent (A4) | 1 | 6,67% |
| Toujours (A5) | 1 | 6,67% |
| Sans réponse | 9 | 60,00% |



Résumé du champ pour 04(SQ003)

Pour chacun des menus de navigation suivants, indiquez si vous les utilisez souvent ou pas (les images représentent les trois menus principaux disponibles sur COURLIS pour naviguer sur le site) :
[Le menu latéral]

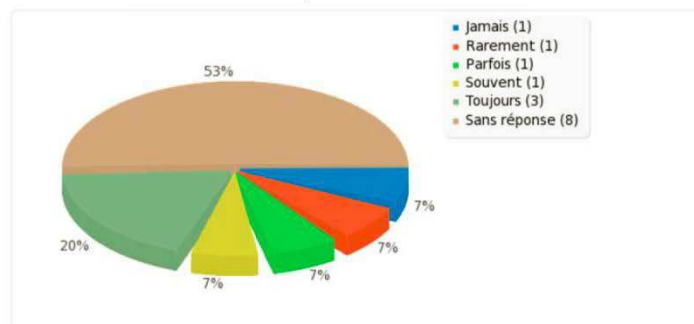
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---------------|----------|-------------|
| Jamais (A1) | 0 | 0,00% |
| Rarement (A2) | 2 | 13,33% |
| Parfois (A3) | 2 | 13,33% |
| Souvent (A4) | 5 | 33,33% |
| Toujours (A5) | 1 | 6,67% |
| Sans réponse | 5 | 33,33% |



Résumé du champ pour 04(SQ004)

Pour chacun des menus de navigation suivants, indiquez si vous les utilisez souvent ou pas (les images représentent les trois menus principaux disponibles sur COURLIS pour naviguer sur le site) :
[Les boutons précédent et suivant du navigateur]

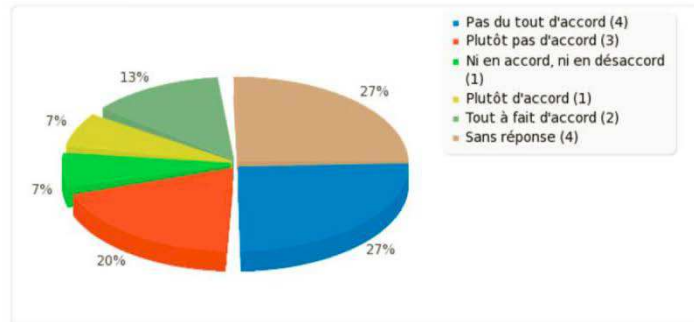
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---------------|----------|-------------|
| Jamais (A1) | 1 | 6,67% |
| Rarement (A2) | 1 | 6,67% |
| Parfois (A3) | 1 | 6,67% |
| Souvent (A4) | 1 | 6,67% |
| Toujours (A5) | 3 | 20,00% |
| Sans réponse | 8 | 53,33% |



Résumé du champ pour 05(1)

Etes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :
[La navigation sur le site de COURLIS est facile]

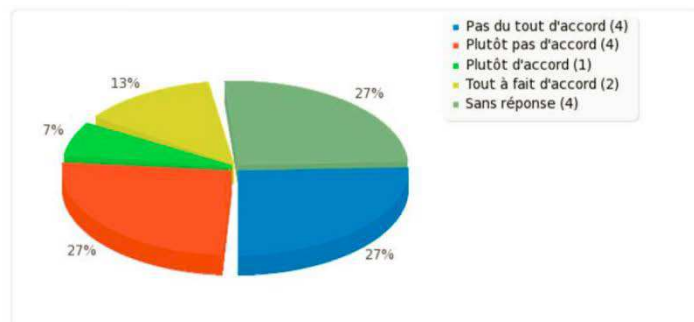
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout d'accord (1) | 4 | 26.67% |
| Plutôt pas d'accord (2) | 3 | 20.00% |
| Ni en accord, ni en désaccord (3) | 1 | 6.67% |
| Plutôt d'accord (4) | 1 | 6.67% |
| Tout à fait d'accord (5) | 2 | 13.33% |
| Sans réponse | 4 | 26.67% |



Résumé du champ pour 05(2)

Etes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :
[Le design du site est agréable]

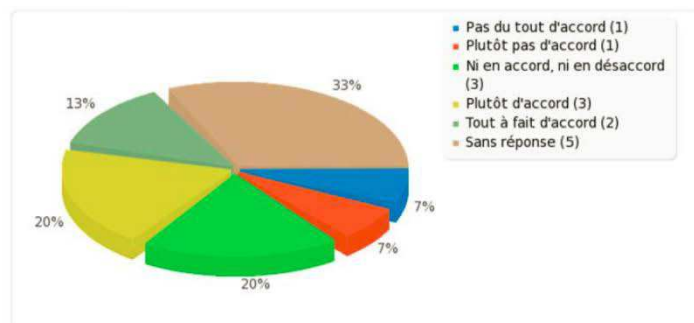
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout d'accord (1) | 4 | 26.67% |
| Plutôt pas d'accord (2) | 4 | 26.67% |
| Ni en accord, ni en désaccord (3) | 0 | 0.00% |
| Plutôt d'accord (4) | 1 | 6.67% |
| Tout à fait d'accord (5) | 2 | 13.33% |
| Sans réponse | 4 | 26.67% |



Résumé du champ pour 05(3)

Etes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :
[Je suis satisfait des moyens mis à ma disposition pour communiquer avec les autres utilisateurs ou les professeurs]

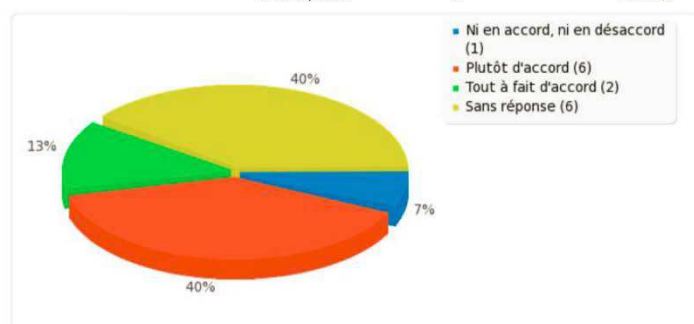
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout d'accord (1) | 1 | 6.67% |
| Plutôt pas d'accord (2) | 1 | 6.67% |
| Ni en accord, ni en désaccord (3) | 3 | 20.00% |
| Plutôt d'accord (4) | 3 | 20.00% |
| Tout à fait d'accord (5) | 2 | 13.33% |
| Sans réponse | 5 | 33.33% |



Résumé du champ pour 05(4)

Etes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :
[J'ai apprécié la qualité du cours (en terme de contenu)]

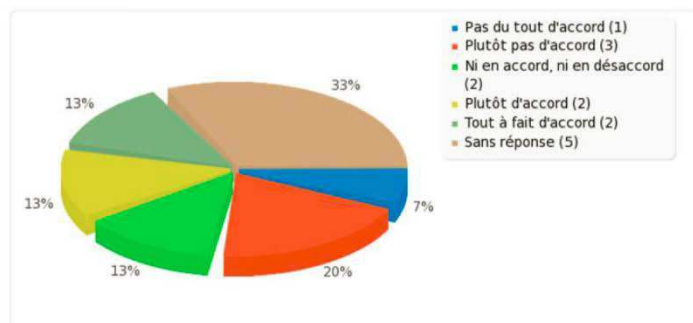
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout d'accord (1) | 0 | 0.00% |
| Plutôt pas d'accord (2) | 0 | 0.00% |
| Ni en accord, ni en désaccord (3) | 1 | 6.67% |
| Plutôt d'accord (4) | 6 | 40.00% |
| Tout à fait d'accord (5) | 2 | 13.33% |
| Sans réponse | 6 | 40.00% |



Résumé du champ pour 05(5)

Etes-vous en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :
[A l'intérieur d'un cours, je trouve facilement les documents quand je veux y accéder]

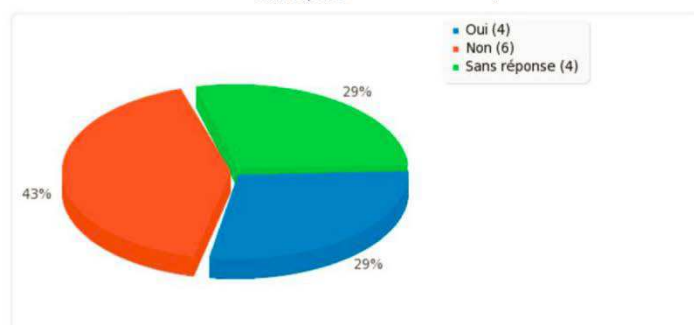
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Pas du tout d'accord (1) | 1 | 6.67% |
| Plutôt pas d'accord (2) | 3 | 20.00% |
| Ni en accord, ni en désaccord (3) | 2 | 13.33% |
| Plutôt d'accord (4) | 2 | 13.33% |
| Tout à fait d'accord (5) | 2 | 13.33% |
| Sans réponse | 5 | 33.33% |



Résumé du champ pour 06

Savez-vous qu'il est possible de passer un diplôme universitaire (DU) pour valider vos acquisitions faites avec COURLIS ?

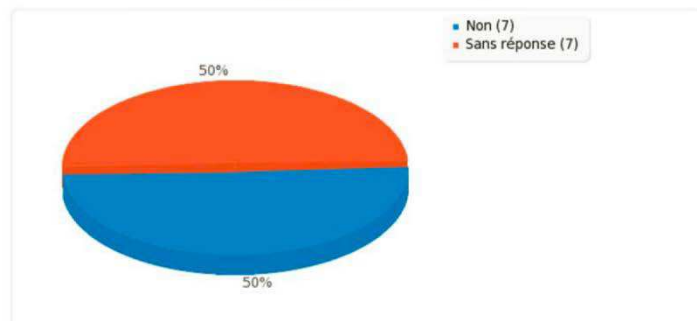
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 4 | 28.57% |
| Non (N) | 6 | 42.86% |
| Sans réponse | 4 | 28.57% |



Résumé du champ pour 07

Si oui, vous êtes-vous inscrit à ce diplôme universitaire ?

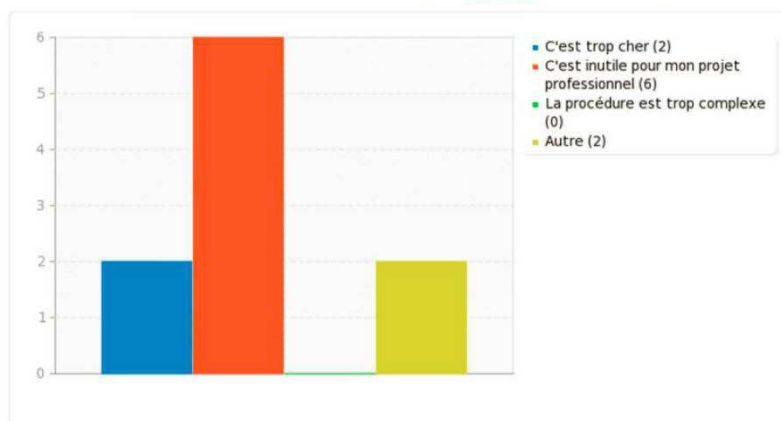
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 0 | 0.00% |
| Non (N) | 7 | 50.00% |
| Sans réponse | 7 | 50.00% |



Résumé du champ pour 08

Si vous ne vous y êtes pas inscrit, avez-vous l'intention de le faire ?

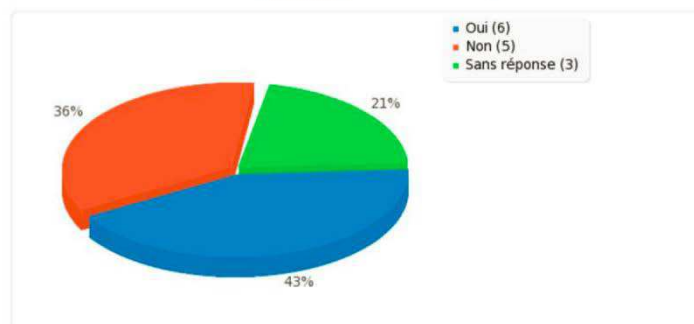
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---|----------|-------------|
| C'est trop cher (SQ001) | 2 | 6.45% |
| C'est inutile pour mon projet professionnel (SQ002) | 6 | 19.35% |
| La procédure est trop complexe (SQ003) | 0 | 0.00% |
| Autre Parcourir | 2 | 6.45% |



Résumé du champ pour 09

A votre avis et en ce qui concerne l'acquisition de nouvelles connaissances, un MOOC comme COURLIS ou un cours universitaire normal ont-ils la même valeur ?

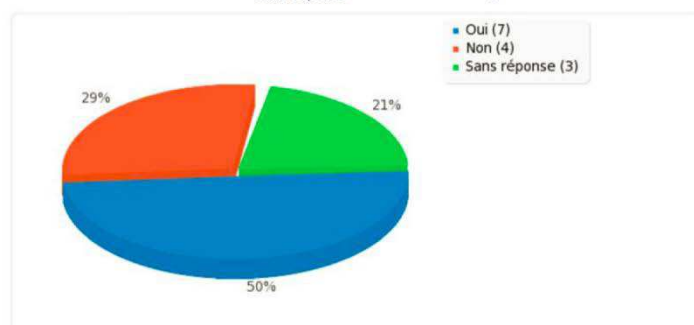
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 6 | 42.86% |
| Non (N) | 5 | 35.71% |
| Sans réponse | 3 | 21.43% |



Résumé du champ pour 10

A votre avis, un diplôme passé après un MOOC comme COURLIS ou un diplôme universitaire traditionnel ont-ils la même valeur ?

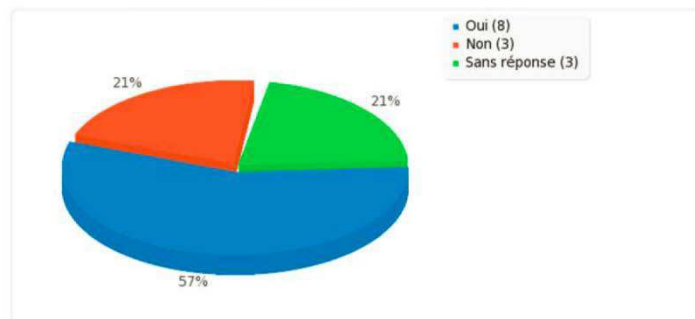
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 7 | 50.00% |
| Non (N) | 4 | 28.57% |
| Sans réponse | 3 | 21.43% |



Résumé du champ pour 11

Avez-vous déjà participé (ou participez-vous actuellement) à un MOOC autre que COURLIS ?

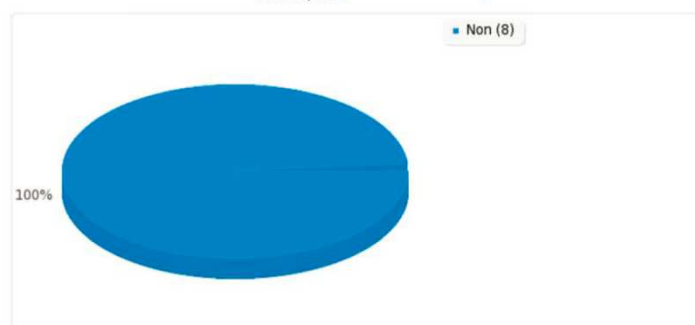
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 8 | 57.14% |
| Non (N) | 3 | 21.43% |
| Sans réponse | 3 | 21.43% |



Résumé du champ pour 12

Si oui, COURLIS est-il le premier MOOC auquel vous ayez participé ?

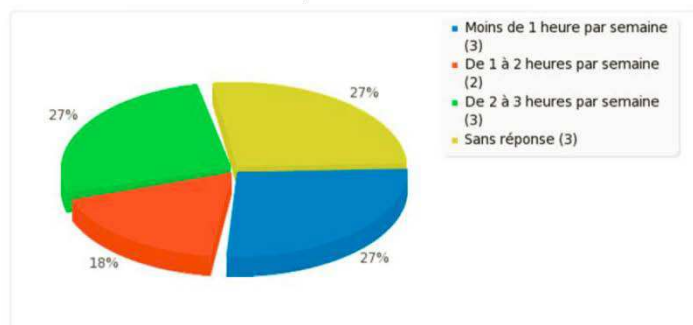
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Oui (Y) | 0 | 0.00% |
| Non (N) | 8 | 100.00% |
| Sans réponse | 0 | 0.00% |



Résumé du champ pour 13

À combien estimez-vous le temps moyen hebdomadaire que vous consacrez à COURLIS ?

| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|----------------------------------|----------|-------------|
| Moins de 1 heure par semaine (1) | 3 | 27.27% |
| De 1 à 2 heures par semaine (2) | 2 | 18.18% |
| De 2 à 3 heures par semaine (3) | 3 | 27.27% |
| Plus de 3 heures par semaine (4) | 0 | 0.00% |
| Sans réponse | 3 | 27.27% |



Résumé du champ pour 14:

Quel est votre âge ?

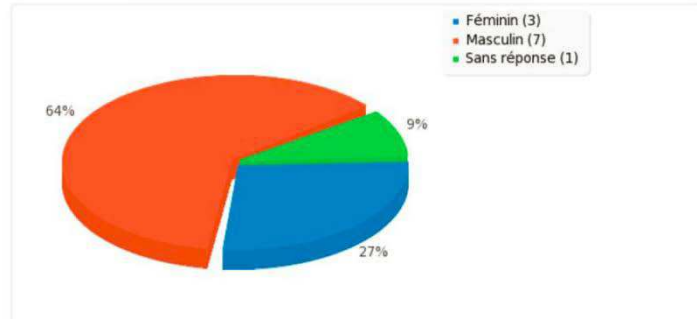
| Calcul | Résultat |
|-------------------------|----------|
| Décompte | 10 |
| Somme | 316 |
| Écart type | 6,73 |
| Moyenne | 31,6 |
| Minimum | 23 |
| 1er Quartile (Q1) | 24 |
| 2ème Quartile (Médiane) | 32 |
| 3ème Quartile (Q3) | 38 |
| Maximum | 42 |

Les valeurs nulles sont ignorées dans les calculs
 Q1 et Q3 sont calculés en utilisant méthode minitab

Résumé du champ pour 15

Quel est votre genre ?

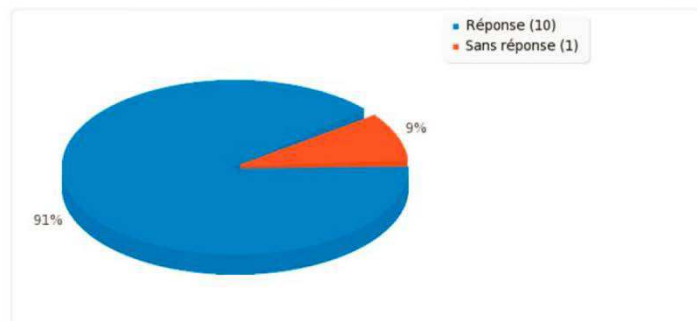
| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|--------------|----------|-------------|
| Féminin (F) | 3 | 27,27% |
| Masculin (M) | 7 | 63,64% |
| Sans réponse | 1 | 9,09% |



Résumé du champ pour 16

Quel est votre pays de résidence actuel ? (depuis quel pays accédez-vous à COURLIS)

| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------------------------|----------|-------------|
| Réponse Parcourir | 10 | 90,91% |
| Sans réponse | 1 | 9,09% |



Résumé du champ pour 17:

Quel est votre niveau d'étude actuel ? Répondez en nombre d'années d'études après le bac, exemple : 2 si vous êtes en deuxième année de licence ou de DUT. Si vous n'êtes pas ou plus étudiant, renseignez le plus haut niveau d'étude atteint.

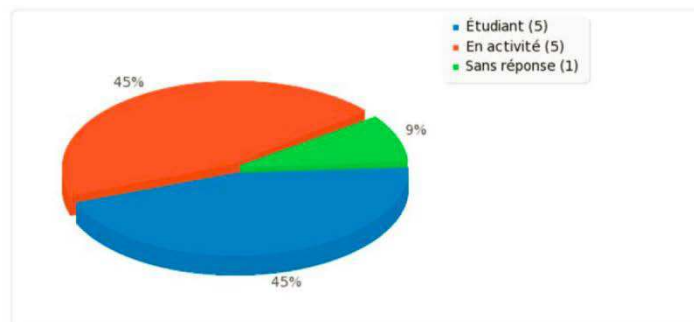
| Calcul | Résultat |
|-------------------------|----------|
| Décompte | 10 |
| Somme | 50 |
| Écart type | 1.9 |
| Moyenne | 5 |
| Minimum | 2 |
| 1er Quartile (Q1) | 4 |
| 2ème Quartile (Médiane) | 5 |
| 3ème Quartile (Q3) | 5 |
| Maximum | 10 |

Les valeurs nulles sont ignorées dans les calculs
Q1 et Q3 sont calculés en utilisant méthode minitab

Résumé du champ pour 18

Quelle est votre situation professionnelle ?

| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|-----------------|----------|-------------|
| Étudiant (1) | 5 | 45,45% |
| En activité (2) | 5 | 45,45% |
| Sans emploi (3) | 0 | 0,00% |
| Retraité (4) | 0 | 0,00% |
| Sans réponse | 1 | 9,09% |



Résumé du champ pour 19

Quelle est la motivation de votre inscription à COURLIS ?

| Réponse | Décompte | Pourcentage |
|---|----------|-------------|
| Obligatoire dans le cadre d'un cours (1) | 0 | 0.00% |
| Conseillée dans le cadre d'un cours (2) | 1 | 3.23% |
| Pour préparer un examen (3) | 1 | 3.23% |
| Pour des besoins professionnels (4) | 7 | 22.58% |
| Pour augmenter vos connaissances dans le domaine des statistiques (5) | 6 | 19.35% |
| Pour votre culture personnelle ou par curiosité (6) | 4 | 12.90% |
| Autre Parcourir | 2 | 6.45% |

