
Les MOOC : des dispositifs d'enseignement-apprentissage à personnaliser

Marilyne Rosselle*

* MIS, UPJV
33 rue Saint Leu
80039 AMIENS CEDEX 1
marilyne.rosselle@u-picardie.fr

RÉSUMÉ. Cet article a pour objectif de décrire les MOOC comme des dispositifs d'enseignement-apprentissage dans le cadre des recherches en EIAH. Nous donnons donc d'abord une définition de ces dispositifs. Puis nous situons les MOOC par rapport à elle. Leur diversité nous amène à considérer les MOOC comme un objet de recherche qui a besoin d'un cadre de description. Nous expliquons ensuite que les MOOC s'appuient sur des recherches existantes. Cependant, nous illustrons qu'il est nécessaire de préciser les conditions dans lesquelles cette réutilisation de résultats de recherche antérieures dans le contexte d'usage des MOOC. Enfin, nous expliquons pourquoi il est nécessaire de personnaliser les MOOC pour les étudiants, les enseignants et les chercheurs. Cette idée constitue un large champ de recherches pour lequel nous avons décrits trois phases : l'évaluation du besoin de personnalisation, la mise en place de cette personnalisation et la validation de son impact.

MOTS-CLÉS : MOOC, dispositif d'enseignement-apprentissage, personnalisation, évaluation entre pairs, apprentissage.

1. Introduction

Les MOOC (Massive/Massively Online Open Courses) sont des cours¹ en ligne ouverts qui réunissent un très grand nombre d'étudiants (jusqu'à plusieurs centaines de milliers, le record étant autour de 200 000 étudiants début 2013). Ils n'ont pas manqué d'intéresser de nombreux acteurs économiques et politiques qui voient en eux un successeur aux dispositifs de e-learning ou de formation à distance pour former un grand nombre de personnes.

Nous souhaitons replacer ces MOOC dans le contexte des autres dispositifs d'apprentissage. Nous donnons d'abord une définition de dispositif. Puis nous situons les MOOC par rapport au dispositif (section 2). Nous situons les MOOC par rapport à la recherche en EIAH (section 3). Enfin, nous soulignons la nécessité de personnaliser les MOOC pour les différents types d'acteurs qu'ils concernent (section 4).

2. MOOC et dispositif

Dans cette partie, nous nous demandons si les MOOC sont des dispositifs d'apprentissages.

2.1. Définition de dispositif d'enseignement-apprentissage

Marcel Lebrun donne une définition générale de dispositif comme : un « ensemble cohérent constitué de ressources (matérielles et humaines), de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte donné pour atteindre un but » [LEBRUN 05]. Il précise que : « Le but du dispositif d'apprentissage est de permettre à quelqu'un d'apprendre quelque chose avec l'outil technologique, quelque part et à n'importe quel moment : *anybody, anything, anywhere, anyhow* » [*op. cit.*] [MARTINEZ-EMIN 10]).

Nous proposons d'intégrer le rôle de l'enseignant dans le dispositif d'apprentissage. En effet, les recherches en EIAH étudient les moyens d'apporter une assistance à l'apprenant et à celui qui favorise cet apprentissage (enseignant, formateur, tuteur, pairs, *etc.*), notamment pour concevoir des environnements destinés à favoriser les apprentissages humains. Cependant, sans intention de séparer l'apprentissage de l'enseignement, de nombreuses recherches se focalisent sur l'apprenant. Néanmoins aider l'enseignant à favoriser les apprentissages chez ses apprenants est important et nécessaire. Ce point de vue induit un ensemble de problématiques qui se posent, en particulier, dans la conception d'un dispositif.

Nous appelons donc *dispositif d'enseignement-apprentissage* (ou simplement *dispositif*), un « ensemble cohérent constitué de ressources (matérielles et humaines), de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte » [*op. cit.*] éducatif ou formatif ; cet ensemble cohérent a pour but de permettre à *celui qui favorise l'apprentissage (enseignant, formateur, tuteur, pairs, etc.) d'aider l'apprenant à* « apprendre quelque chose avec l'outil technologique, quelque part et à n'importe quel moment » [*op. cit.*].

Cette définition, nous permet de situer les recherches en EIAH, à la fois :

- dans des situations d'éducation ou de formation (enseignement et apprentissage) traditionnelles en présence, à distance et hybrides,

¹ Le sigle MOOC désigne aussi les plateformes qui hébergent des cours massifs en lignes.

- mais aussi avec un public cible de petite taille, de taille moyenne, de grande taille voire de taille massive,

2.2. Le MOOC est-il un dispositif ?

Les MOOC constituent-ils toujours « *un ensemble cohérent de ressources...* » ?

Les MOOC de type xMOOC² s'appuient sur un ensemble cohérent et organisé de ressources. Il y a cependant des xMOOC constituées de petits modules indépendants (*e.g.* Khan Academy³). Mais les cMOOC ne le sont pas, tout au moins au début du cours, puisque les étudiants co-construisent le cours avec l'équipe pédagogique.

Les MOOC comportent-ils un ensemble de stratégies et de méthodes ? Actuellement, leur visibilité est faible ; elles ne sont pas identifiables.

Les MOOC comportent-ils un ensemble d'acteurs ? Ils comportent au minimum un enseignant et des apprenants. Des rôles supplémentaires apparaissent comme des « tuteurs », « animateurs » ou « moniteurs » pour gérer un groupe d'apprenant ou une partie du dispositif (*e.g.* certains forums). L'affectation de statuts issus des techniques de gamification (*e.g.* leader, experts) aux apprenants selon leurs taux de participations ou la qualité de leurs contributions introduit aussi de nouveaux rôles pour les acteurs.

Le contexte éducatif et formatif est celui d'une formation à inscription volontaire gratuite (pour l'apprenant) et non diplômante. Cependant, il existe déjà des expériences où un enseignant demande à ses étudiants dans un cadre institutionnel de participer à un MOOC afin de s'appuyer sur cette participation pour une activité pédagogique ultérieure.

Le MOOC permet-il à celui qui favorise l'apprentissage de jouer son rôle ? Nous ne savons pas grand-chose à ce jour de sur la façon dont ce type d'acteurs est accompagné dans la conception d'un MOOC, puis pendant le déroulement du cours proprement dit, et éventuellement après la fin du cours.

Enfin, le MOOC favorise-t-il l'apprentissage ? L'apprentissage est souvent évalué à court terme par la réalisation de devoirs (qcm, devoirs écrits, programmes informatiques, etc.). Mais la qualité de cet apprentissage est difficile à valider sans évaluation à moyen voire à long terme. Par ailleurs, pour des cours en ligne, le problème est de savoir qui réalise et qui poste effectivement le devoir subsiste. Enfin, la réalisation d'évaluations sommatives pendant la période d'apprentissage peut tenter l'apprenant de tricher pour avoir de meilleures chances d'obtenir un certificat avec un bon taux de réussite. Il faudrait étudier la possibilité de ne pas entrelacer les périodes d'apprentissage et d'évaluation sommatives sur les parties qui font l'objet de cette évaluation.

Ainsi, certains MOOC visent à la diffusion de cours en tant que contenus portant sur des connaissances qui peuvent faire l'objet d'un apprentissage. Ils mettent en œuvre des ressources et des activités pédagogiques classiques (*e.g.* exercices individuels). Mais en cela, ils ne s'intéressent qu'à une seule facette : la diffusion de connaissances. C'est, par exemple, le cas de tous les MOOC qui reproduisent le modèle transmissif d'éducation (c'est le cas de la majorité des xMOOC). Ces MOOC diffusent des connaissances au même titre qu'un photocopié de cours. Les mêmes problèmes se posent aux uns et aux autres pour garantir l'apprentissage.

² Selon Georges Siemens les xMOOC se concentrent sur la transmission de savoirs déjà existants (le 'x' fait référence à la transmission de connaissances). Il les définit par opposition aux cMOOC qui reposent sur la génération du savoir par les apprenants (le 'c' fait référence à la théorie connectiviste de l'apprentissage)

³ <https://www.khanacademy.org/>

D'autres MOOC mettent en œuvre en plus des contenus, des activités pédagogiques riches et/ou coopératives, des ressources matérielles et humaines, des stratégies et des méthodes qui en font plus certainement des dispositifs d'enseignement-apprentissage (c'est le cas de nombreux cMOOC). En effet, l'intention est ici clairement de fournir une aide à l'apprenant qui va au-delà de la mise à disposition de connaissances.

Nous avons distingués deux types de MOOC. À ce jour, il n'est pas évident de les distinguer. En effet, sur la même plateforme hébergeant des MOOC, nous pouvons identifier des MOOC qui sont clairement transmissif (e.g. "*Gamification*" [GAMIFICATION 12] dans Coursera⁴) et d'autres qui sont (ou qui se déclarent) plus d'apprentissage (e.g. "*Writing in the Sciences*" [WRITING 12]). De plus, il ne suffit pas qu'un MOOC se revendique cMOOC pour qu'il favorise les apprentissages. En effet, ce n'est pas parce que des étudiants rassemblent des ressources et les structurent pour constituer un cours, qu'il y a forcément apprentissage.

En résumé, la plupart des MOOC sont des dispositifs d'enseignement-apprentissage, même si les MOOC de diffusion de connaissances pourraient être considérées comme étant à l'extérieur ou à la frontière de l'ensemble des dispositifs d'enseignement-apprentissage. Cette section permet d'illustrer brièvement que les dispositifs proposés dans ces MOOC sont variés et vont bien au-delà de la dimension de massification. Il pourrait être intéressant de les analyser avec un cadre conceptuel suffisant. Certains auteurs suggèrent de s'inspirer de cadres existants comme Hy-sup⁵ [HYSUP 13]. Ainsi, nous pensons qu'il est nécessaire d'étudier les MOOC comme un objet de recherche afin d'identifier les indicateurs, les variables et les critères qui permettent de caractériser un MOOC favorisant vraiment l'apprentissage.

3. MOOC et recherche

Dans cette partie, nous nous demandons si les MOOC s'appuient sur des recherches existantes. Enfin, nous illustrons l'utilisation d'une recherche antérieure sur laquelle se basent certains MOOC.

3.1. MOOC et recherches existantes en EIAH

Nous nous intéressons ici aux liens entre les MOOC et les recherches existantes.

Dans les recherches nationales et internationales en EIAH, il existe déjà de nombreux types de dispositifs et de nombreuses recherches où les cours sont en ligne, et/ou ouverts et/ou massifs (sans être des MOOC, cf. [EGLÉR MANTOAN 12]). Ces dispositifs sont (ou étaient) développés dans le cadre de l'EAD (Enseignement à Distance), de la FOAD (Formation Ouverte et à Distance), de la formation présentielle et des formations ouvertes. Ils sont appelés Campus Virtuels, Université en ligne, Universités Virtuelles, LMS (*Learning Management System*), PLE (*Personal Learning Environment*), PTE (*Personal Teaching Environment*), les C3MS (*Community, Content, & Collaboration Management Systems*), ENT (Environnements Numérique de Travail) etc. Ils sont parfois décrits comme faisant partie de recherches en EIAH (Environnement Informatique d'Apprentissage Humain), en e-learning (*electronic learning*), en m-learning (*mobile learning*), en p-learning (*pervasive learning*), etc.

⁴ www.coursera.org

⁵ Dispositifs hybrides : nouvelle perspective pour une pédagogie de l'enseignement supérieur.

Les MOOC s'appuient sur des résultats et des techniques issus de ces domaines de recherche. Cependant, il n'est pas aisé d'identifier, ce qui a été repris et ce qui a été adapté au nouveau contexte des MOOC. Par exemple, nous pouvons penser que les plateformes hébergeant des MOOC ont bénéficié des résultats des recherches sur les plateformes de e-learning. Nous nous demandons aussi si les recherches actuelles en EIAH pourraient bénéficier des moyens des MOOC. Par exemple, les données collectées sur un MOOC pourraient apporter aux didactiques des disciplines des données permettant d'identifier des erreurs récurrentes commises par de nombreux étudiants. Le nombre massif d'étudiants pourrait ainsi apporter une nouvelle dynamique et un nouvel angle d'attaque de problématiques de recherche que nous étudions depuis longtemps. Enfin, les résultats de recherches portant sur les MOOC pourraient avoir des retombées sur la recherche en EIAH au sens large. Par exemple, une remédiation proposée, testée et validée sur un MOOC face à une difficulté récurrente pourrait faire l'objet d'une théorie explicative en sciences de l'éducation.

Par ailleurs, notre expertise en EIAH révèle des points d'amélioration potentiels des MOOC. Des questions se posent et des détracteurs se manifestent. En particulier en ce qui concerne la réutilisation de résultats de recherches antérieurs, nous nous posons la question de la validité de leur mise en œuvre dans un autre contexte : celui des MOOC (*cf.* section 3.2).

3.2. Exemple de l'utilisation d'une étude sur l'évaluation par les pairs

Il existe de nombreuses recherches sur l'évaluation entre pairs. En particulier, [SADLER & GOOD, 06] ont montré que l'évaluation quantitative par les pairs et l'auto-évaluation sont proches de l'évaluation donnée par les enseignants. Coursera et d'autres s'appuient sur ces résultats pour justifier l'utilisation massive de ce mode d'évaluation dans leurs cours. Mais, nous ne savons pas si les conditions, dans lesquelles la recherche citée est réalisée, sont présentes dans tous les cours qui choisissent ce mode d'évaluation.

En outre, l'évaluation entre pairs comporte deux facettes : celle qui permet d'apprendre, celle qui permet de déléguer une partie de la notation. En effet, l'intérêt de cette évaluation est de mettre en œuvre un apprentissage mutuel et une prise de recul par rapport à ses propres productions. Cependant, au sein d'une plateforme MOOC donnée, les cours MOOC peuvent (ou non) bien mettre en œuvre l'apprentissage mutuel en lien avec l'évaluation par les pairs. "Writing in the sciences" est un bon exemple où l'enseignant utilise l'apprentissage mutuel, parce qu'après avoir été évalué par ses pairs sur deux devoirs, chaque étudiant doit revoir ses textes initiaux en tenant compte des avis formulés précédemment. Tandis que "Gamification" est un contre-exemple, car dans ce cours, chaque devoir est indépendant (il n'y a pas de boucle comme dans l'exemple précédent). De plus, il est possible d'obtenir un bon résultat final (et donc un certificat) sans jouer le jeu de l'évaluation des pairs (contrairement à "Writing in the sciences").

Par ailleurs, utiliser l'évaluation entre pairs dans une évaluation sommative pose d'autant plus de problèmes qu'il n'y a pas d'estimation de la qualité de l'évaluation par un membre de l'équipe pédagogique. Autant dans un contexte moins massif, elle sait si cette notation se passe bien. Autant dans un contexte massif, apparaît la nécessité d'avoir des outils ou des stratégies complémentaires pour évaluer la qualité des évaluations entre pairs, pour détecter (toutes) les formes de triche et pour détecter d'autres problèmes comme un problème de compréhension liés à la langue (*e.g.* l'étudiant-évaluateur comprend mal la consigne et donc ne donne pas une évaluation juste de l'étudiant-évalué).

Cette section illustre que les hypothèses généralement retenues dans les travaux actuels peuvent être infirmés dans le contexte de massification des MOOC. Là aussi, nous pourrions

nous appuyer sur des recherches existantes en EIAH et étudier en quoi elles sont généralisables ou non dans le cadre des MOOC, avant d'imaginer développer d'autres outils ou d'autres stratégies.

4. Nécessité de personnaliser les MOOC

Indépendamment de la nécessité de mieux cerner le dispositif MOOC, nous voulons souligner celle de personnaliser ce type de dispositif. Nous commençons donc par donner des définitions. Puis nous expliquons pourquoi nous pensons qu'il faut personnaliser les dispositifs. Enfin, nous indiquons qui pourrait gagner à personnaliser son MOOC.

4.1. Définitions d'Adapter, Personnaliser, Individualiser

Dans de nombreuses recherches en EIAH, les verbes « adapter », « personnaliser » ou « individualiser » désignent la prise en compte des particularités de chaque type d'utilisateurs et les contextes spécifiques où a lieu l'éducation (enseignement et apprentissage) [DUTHOIT *et al.* 12]. Ces verbes ne sont pas tout à fait interchangeables. Ainsi, nous parlons plutôt d'individualiser des parcours (relation personne⁶-contexte⁷) ; nous personnalisons des interfaces (personne-artéfact) ; et nous adaptons des dispositifs au contexte d'utilisation (contexte-artéfact).

Cependant ces séparations ne sont pas rigides et la communauté n'a pas de point de vue tranché sur la question. Dans cet article, nous avons choisi le verbe « *personnaliser* » car nous nous positionnons entre la personne (enseignant, étudiant ou chercheur) et l'artéfact (MOOC) comme dans le cas de la personnalisation des interfaces.

4.2. Pourquoi faut-il personnaliser les MOOC ?

Aux débuts de l'enseignement à distance et en ligne, les taux d'abandons et d'échecs étaient très élevés. Les recherches sur ces enseignements ont montré que les apprenants avaient besoin d'un dispositif personnalisé et en particulier d'un suivi personnalisé. De même, les premières observations des MOOC indiquent qu'environ 10% des apprenants vont jusqu'à la fin du cours. Ce type de situation recouvre des situations que nous pouvons problématiser en recherche. Dans ce nombre d'étudiants qui abandonnent, il y a bien sûr des curieux. Cependant, nous pensons que ces étudiants ne sont pas les plus nombreux et que des abandons ont lieu parce que le dispositif ne convient pas à ces étudiants. Ainsi fournir un dispositif personnalisé et/ou personnalisable pourrait les aider à maintenir leur motivation et leur apprentissage.

Pour fournir un tel dispositif nous proposons d'explorer trois phases : l'évaluation du besoin de personnalisation, la personnalisation et la validation de son impact.

La première phase consiste à identifier les raisons pour lesquelles des étudiants abandonnent d'une part. Elle consiste d'autre part à identifier les conditions qui permettent de maintenir/ relancer leur motivation jusqu'au terme du cours ou de prévoir la qualité des apprentissages (ou des résultats).

⁶ La personne ici est principalement l'apprenant mais aussi l'enseignant ou tout autre type d'acteur des MOOC

⁷ Le contexte comprend l'environnement d'usage (celui dans lequel la personne utilise l'artéfact) mais aussi le moment où a lieu l'adaptation/l'individualisation.

La seconde phase consiste à fournir des environnements personnalisés et/ou personnalisables (en ajustant des variables déterminées par les résultats de l'axe précédent) afin de valider leur impact dans la troisième phase.

Le début de cette section illustre la nécessité de personnaliser le dispositif pour l'apprenant. Par ailleurs, nous pensons qu'il est aussi nécessaire de personnaliser ces MOOC pour tous les acteurs du MOOC qui interagissent pendant un MOOC, mais aussi avant et après. En particulier, tous les « enseignants » (ceux qui aident les apprenants à apprendre) ont aussi besoin de personnaliser leur dispositif, en choisissant par exemple des outils dont la philosophie d'utilisation est proche des technologies qu'ils connaissent déjà. C'est l'esprit du PTE. Nous devons donc nous poser la question du « quoi personnaliser » (et « avec quoi »), du « comment », du « où » et du « quand ».

4.3. Qui pourrait personnaliser son MOOC ?

Nous considérons d'une part la personnalisation qui est faite par l'acteur pour lui-même, et d'autre part celle qui est faite pour un tiers. Cette section aborde le premier type de personnalisation qui a lieu pendant le déroulement d'un MOOC pour trois acteurs : l'étudiant, l'enseignant et le chercheur.

Nous pensons que les MOOC constituent des dispositifs intéressants dans lequel il faut réinjecter les recherches sur les systèmes que les utilisateurs modifient selon l'évolution de leurs besoins et de leurs usages. Ces systèmes sont des systèmes interactifs en coévolution [DELACHE et al. 06]. Nous proposons donc de rechercher comment les étudiants peuvent adapter les MOOC (ou les intégrer à leur PLE) auxquels ils s'inscrivent en fonction de critères personnels.

D'autre part, la recherche en EIAH a produit de nombreux dispositifs, à l'état de prototypes ou de produits très élaborés. Cependant, nous constatons que ces dispositifs ont souvent une diffusion restreinte (auprès des enseignants qui ont participé à leur conception, par exemple) ou restent dans les laboratoires. Ce constat s'explique probablement par l'effort trop important pour intégrer un tel dispositif dans ses pratiques courantes que l'enseignant doit fournir. A priori, les MOOC ne devraient pas être mieux accueillis par des enseignants qui n'ont pas de grandes compétences dans les TIC et qui ne disposent pas d'une aide technique pour les déployer. Ainsi, nous pensons qu'un tel dispositif serait mieux accueilli par l'enseignant s'il pouvait aussi personnaliser son MOOC en s'appuyant au moins partiellement sur des outils qu'il connaît déjà. Cependant, cette conjecture demande aussi d'être explorée systématiquement.

Enfin, nous pensons qu'il faut adapter les MOOC pour les chercheurs afin qu'ils puissent construire autour du dispositif, un ensemble d'outils d'observation et de mesure pour définir et contrôler des variables indispensables à leurs recherches. Et surtout, nous pourrions mutualiser ces outils ainsi que les données collectées sur les MOOC.

5. Conclusion

Dans cet article nous avons donné notre définition de dispositif d'enseignement-apprentissage dans le cadre d'une recherche en EIAH. Nous avons alors tenté de situer les MOOC par rapport à elle. Nous avons mis en évidence que les MOOC sont des dispositifs qui correspondent à des réalités éducatives différentes. Nous proposons alors de considérer les MOOC comme un objet de recherche qui a besoin d'un cadre de description.

Nous avons aussi discuté de la façon dont les MOOC utilisent des techniques et des recherches antérieures en EIAH. L'exemple de l'évaluation entre pairs a illustré qu'il est

difficile de mesurer si des résultats de recherches antérieures sont transférables dans le contexte des MOOC. Cela induit le besoin de recherches complémentaires.

Nous avons ensuite expliqué le besoin de personnaliser les MOOC pour différents acteurs dont les étudiants, les enseignants et les chercheurs. Cette idée constitue un large champ de recherches à envisager pour lequel nous avons décrits trois phases : l'évaluation du besoin de personnalisation, la mise en place de cette personnalisation et la validation de son impact.

Dans cette perspective, nous prévoyons de récolter avant septembre 2013 des données issues de deux MOOC grâce à une enquête par questionnaires et entretiens.

6. Références

- [DELACHE et al. 06] Delache, D., D'halluin, C., Fichez, E., Hoogstoel, F., Leclercq, G., Varga, R., Environnements numériques et pratiques collaboratives d'apprentissage, Rapport final PCDAI (Pratiques Collectives Distribuées d'Apprentissage sur Internet), 2006, disponible sur Internet : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/16/07/37/PDF/Rapport.final.PCDAI.oct06.pdf> (consulté le 21/03/2011).
- [DUTHOIT et al. 12] Duthoit, E., Mailles-Viard, S., Pelissier, C., « Processus d'aide en contexte d'apprentissage : une adaptation pour individualiser et personnaliser », *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 2012, vol. 19.
- [EGLÉR MANTOAN et al. 12] Eglér Mantoan, M. T., Terezinha da Consolação Teixeira dos Santos, M., Machadon, M., « Formation de professeurs à distance : apprentissage collaboratif en ligne », *Biennale internationale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*, Paris France, 2012, 15 pages.
- [LEBRUN 05] Lebrun, M., *eLearning pour enseigner et apprendre : allier pédagogie et technologie*, Academia Bruylant, Louvain-la-Neuve, Belgique, 2005.
- [LEBRUN 07] Lebrun, M., *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : quelle place pour les TIC dans l'éducation*, Ed De Boeck (Bruxelles), 2ème édition, 2007, 216 pages.
- [MARTINEZ-ÉMIN 10] Martinez-Emin, V., Modélisation dirigée par les intentions pour la conception, le partage et la réutilisation de scénarios pédagogique, Thèse de doctorat, Université de Grenoble; Grenoble, 2010, 237p.
- [SADLER & GOOD 06] Sadler P., Good E., "The Impact of Self-and Peer-Grading on Student Learning", *Educational Assessment*, Vol. 11, n°1, 2006, p.1-31, Disponible sur Internet : <http://www.cfa.harvard.edu/sed/staff/Sadler/articles/Sadler%20and%20Good%20EA.pdf>, (consulté le 31/1/2013).

6.1. Références sur le WEB.

- [GAMIFICATION 12] Werbach, K., Gamification, Pennsylvania, University <https://www.coursera.org/course/gamification/> (consulté le 31/10/2012).
- [HYSUP 13] Projet de recherche Hy-sup. <http://hy-sup.eu> (consulté le 12/04/2013).
- [WRITING 12] Sainani K., Writing in the Sciences, Stanford, <https://www.coursera.org/course/sciwrite/> (consulté le 30/11/2012).