

UN ENSEIGNEMENT COLLABORATIF ET INNOVANT DE LA STATISTIQUE AU SEIN DE L'UCL – PLATEFORME D'AUTO-APPRENTISSAGE EN LIGNE ET UTILISATION DE TELEVOTEURS

Nathalie Lefèvre¹, Marie-Pascale Cosse², Christian Hafner³ & Bernadette Govaerts⁴

¹ *Professeuse invitée à l'Ecole de Statistique, de Biostatistique et de Sciences Actuarielles, LSBA/SC/UCL
Responsable de la Plateforme de Support en Méthodologie et Calcul Statistique, SMCS/IMMAQ/UCL
Consultante en statistique à l'Institut de recherche en Sciences Psychologiques et de l'Education, IPSY/UCL
Voie du Roman Pays, 20 bte L1.04.01, B-1348 Louvain-la-Neuve
Nathalie.f.lefevre@uclouvain.be*

² *Responsable Qualité de la Plateforme de Support en Méthodologie et Calcul Statistique, SMCS/IMMAQ/UCL
Voie du Roman Pays, 20 bte L1.04.01, B-1348 Louvain-la-Neuve
marie-pascale.cosse@uclouvain.be*

³ *Professeur à l'Institut de Statistique, Biostatistique et Sciences Actuarielles, ISBA/IMMAQ/UCL
Voie du Roman Pays, 20 bte L1.04.01, B-1348 Louvain-la-Neuve
Christian.hafner@uclouvain.be*

⁴ *Professeur à l'Institut de Statistique, Biostatistique et Sciences Actuarielles, ISBA/IMMAQ/UCL
Voie du Roman Pays, 20 bte L1.04.01, B-1348 Louvain-la-Neuve
Bernadette.govaerts@uclouvain.be*

Ce projet a été développé grâce à un Fonds de Développement Pédagogique de l'UCL.

Résumé. Suite à une réforme des programmes de baccalauréat en faculté de psychologie en 2012, un grand défi s'est présenté aux enseignants de statistique qui ont vu les heures de travaux dirigés associées à leurs cours considérablement chuter. En conséquence, il a fallu repenser les cours de manière à ce que les étudiants puissent travailler la matière de façon pratique par eux-mêmes à domicile et également durant les cours en grand auditoire.

Ayant montré le grand intérêt de faire participer activement les étudiants à leur apprentissage, le projet a été élargi par l'apport de nouvelles pratiques pédagogiques et a été étendu, d'abord à la faculté des sciences économiques, sociales, politiques et de communication, puis à d'autres facultés, à des cours de master, à des cours d'autres matières utilisant les statistiques..., avec toujours pour objectif une amélioration de la qualité de la formation dispensée (via une plus grande cohérence didactique entre les cours, un plus grand intérêt des enseignants pour la pédagogie, une évolution des pratiques pédagogiques etc.).

Concrètement, une plateforme a été créée ([SeLT](#) pour Statistics eLearning Tools) et est aujourd'hui utilisée par les enseignants pour y organiser et y partager tous leurs contenus, que ce soit des cours en entier ou sous forme de modules, des animations statistiques interactives via [Shiny](#), des études de cas incluant des bases de données, des vidéos, des formulaires et tables, ... Cette plateforme est utilisée de pair avec [Moodle](#), la plateforme d'auto-apprentissage en ligne utilisée à l'UCL (Université catholique de Louvain) et permettant les échanges entre tous les intervenants d'un cours. Chaque cours a son propre espace individuel sur Moodle. Néanmoins, les enseignants de cours de statistique disposent également d'un seul et même espace pour l'ensemble des questionnaires à choix multiples et des questions ouvertes créées et c'est à partir de cette banque de questions centralisée que sont hérités les questionnaires et qu'ils sont intégrés au sein des cours individuels. Enfin, un nouveau dispositif permettant de réaliser en quelques secondes un sondage, un questionnaire à choix multiples ou même un concours est utilisé en lien avec les autres plateformes, ce qui permet d'obtenir en direct, durant un cours, une information quant à la réelle compréhension des étudiants. Ce

dispositif, [Wooclap](#), permet la collecte des données et le traitement instantané des réponses émises par les étudiants dans l'amphithéâtre en temps réel grâce à l'utilisation du Wifi ou l'envoi de SMS.

L'utilisation de SeLT, Moodle et Wooclap a permis aux étudiants de devenir de vraies acteurs de leur apprentissage, en étant actif entre les cours et actif durant les cours. Quant aux enseignants, l'utilisation de ces plateformes communes a élargi considérablement le matériel didactique à leur disposition et les a également encouragés à discuter ensemble de leurs pratiques. D'autres initiatives pédagogiques ont ainsi vu le jour grâce au projet, comme les « Midis pédagogiques » de l'école de statistique, six à huit séminaires-rencontres organisés durant l'année afin d'y aborder une thématique pédagogique entre enseignants et assistants.

Mots-clés. Pédagogie active, plate-forme d'auto-apprentissage en ligne, sondage en direct, télévotateur, pratiques pédagogiques, SeLT, Moodle, Wooclap, enseignement collaboratif, ...

Abstract.

2012 has been a special year, bachelor programs in psychology have been deeply reformed. As a result, statistical teachers have seen their timetable program of courses heavily lowered. It became imperative to reshape, to reinvent, the learning way of students, acting during auditorium course but also at home.

Having proved the great interest of involving students in their own learning, the project has been enriched by the introduction of new pedagogical practices and in the meanwhile extended to other faculties, programs and quantitative subjects. The goal is again today to enhance education quality delivered (thanks to a better didactic coherence between courses, a true interest to pedagogy from teachers, better pedagogical practices etc.).

In practical terms, a new platform has been developed (SeLT for Statistical eLearning Tools) and is still nowadays used by teachers to organize and share their materials. These can be interactive animations (via Shiny), case studies with databases, videos, forms and tables etc. SeLT runs together with Moodle. This software is the learning system adopted by UCL (Université catholique de Louvain) allowing various stakeholders of one single course to interact. In Moodle, each course (with questions and all related topics) has its own individual area. However, teachers of statistics also use a common area to store and share their own multiple-choice tests and open-ended questions. This system allows teachers to inherit questionnaires and questions from the central storage to a course instance. Finally, a new tool is also used together with SeLT and Moodle: Wooclap. It allows to quickly carry out surveys with a real-time processing of student answers thanks to Wifi or SMS technologies.

Use of SeLT, Moodle and Wooclap make students self-participants of their learning, during and besides hours. With regards to the teachers, these common platforms expanded the range of training material available and encouraged them to exchange about practices. Various other enterprises are emerging, like the "Midis pédagogiques" of the Statistical school, Six to eight seminar-meetings are organized on a yearly basis to approach one pedagogical theme between teachers and assistants.

Keywords. Active teaching, Self-learning system, eLearning, real-time survey, clicker, pedagogical practice, SeLT, Moodle, Wooclap, collaborative teaching,...

1 Contexte et description du projet

En 2012, une importante réforme a été imposée aux enseignants de statistique en baccalauréat de psychologie. Ces derniers ont vu les heures de travaux dirigés attribuées à leurs cours fortement chuter – même disparaître pour le cours de première année ! Il a donc fallu repenser ces cours de manière à ce que les étudiants puissent travailler la matière de façon pratique par eux-mêmes à domicile et également durant les cours en grand auditoire.

Des fonds ont pu être dégagés au niveau de l'université et un projet a été initié. Il a donné

naissance à la plateforme [SeLT](#) pour Statistics eLearning Tools (voir description ci-dessous) et à toute une série de contenus tels que des vidéos, des animations et des questionnaires à choix multiples (QCM) permettant de développer des exercices en ligne, avec correction automatique. Au-delà des outils informatiques créés, c'est tout un dispositif pédagogique qui a été développé comme complément aux cours magistraux. Ayant montré le grand intérêt de faire participer activement les étudiants à leur apprentissage, le projet a été élargi par l'apport de nouvelles pratiques pédagogiques et a été étendu, d'abord à la faculté des sciences économiques, sociales, politiques et de communication, puis à d'autres facultés, à des cours de master, à des cours d'autres matières utilisant les statistiques..., avec toujours pour objectif une amélioration de la qualité de la formation dispensée (via une plus grande cohérence didactique entre les cours, un plus grand intérêt des enseignants pour la pédagogie, une évolution des pratiques pédagogiques etc.).

Concrètement, une plateforme a été créée ([SeLT](#) pour Statistics eLearning Tools) et est aujourd'hui utilisée par les enseignants pour y organiser et y partager tous leurs contenus, que ce soit des cours en entier ou sous forme de modules, des animations statistiques interactives via [Shiny](#), des études de cas incluant des bases de données, des vidéos, des formulaires et tables, ... Cette plateforme est utilisée de pair avec [Moodle](#), la plateforme d'auto-apprentissage en ligne utilisée à l'UCL (Université catholique de Louvain) et permettant les échanges entre tous les intervenants d'un cours. Chaque cours a son propre espace individuel sur Moodle. Néanmoins, les enseignants de cours de statistique disposent également d'un seul et même espace pour l'ensemble des questionnaires à choix multiples et des questions ouvertes créées et c'est à partir de cette banque de questions centralisée que sont récupérés les questionnaires et qu'ils sont intégrés au sein des cours individuels. Enfin, un nouveau dispositif permettant de réaliser en quelques secondes un sondage, un questionnaire à choix multiples ou même un concours est utilisé en lien avec les autres plateformes, ce qui permet d'obtenir en direct, durant un cours, une information quant à la réelle compréhension des étudiants. Ce dispositif, [Wooclap](#), permet la collecte des données et le traitement instantané des réponses émises par les étudiants dans l'amphithéâtre en temps réel grâce à l'utilisation du Wifi ou l'envoi de SMS.

2 Illustration : Application du projet en BAC1 (1ère Baccauréat)

Voici la façon dont les plateformes et outils pédagogiques sont utilisés dans le cadre du cours de statistique appliquée à la psychologie en BAC1 (<https://uclouvain.be/cours-2016-LPSP1011>) :

- Chaque semaine, les étudiants sont invités à réaliser des activités via Moodle. Les activités sont tantôt proposées en préparation d'un cours ou comme application de concepts déjà vus. Le type d'activités varie fortement selon les compétences visées : il peut s'agir d'activités qui visent à faire réfléchir les étudiants, via des consignes très générales. Au contraire, il est parfois question d'appliquer des techniques de façon routinière de manière à acquérir des automatismes, ...
- Pour chaque activité réalisée, une correction est fournie. Si c'est un QCM, chaque réponse fournie par l'étudiant à une des questions, qu'il s'agisse de la réponse correcte ou d'une réponse incorrecte, donne lieu à un feedback spécifique permettant à l'étudiant d'avancer dans son apprentissage. Pour les QO, une solution apparaît après la date limite de réponse à la question. Cette solution est soit une réponse correcte fournie par un étudiant, soit un solutionnaire préparé.
- Semaine après semaine, l'enseignant suit le travail des étudiants par les rapports disponibles via les plateformes. Ces rapports permettent à l'enseignant d'adapter son enseignement aux étudiants.
- Les étudiants sont encouragés à poser leurs questions sur les Forums du cours et à y répondre entre eux. Les réponses sont validées et corrigées si besoin.
- Lorsqu'un concept n'a clairement pas été compris, l'enseignant peut chercher, sur SeLT, une ressource mise à disposition par la communauté d'enseignants et qui permettra aux étudiants une meilleure compréhension. Plusieurs étudiants ont par exemple demandé cette année à disposer de davantage d'exercices sur le calcul de probabilité associée à une variable aléatoire Normale $N(\mu, \sigma^2)$. Ce fut l'occasion de transmettre aux étudiants un lien vers une ressource mise à disposition par un collègue, un script Shiny/R leur donnant une infinité d'exemples : <http://sites.uclouvain.be/selt/ressources/104033> et leur permettant de s'exercer à volonté.

- Par ailleurs, les réponses des étudiants aux activités peuvent être exploitées directement en cours magistral ce qui change fortement la dynamique entre enseignant et étudiants, permettant un échange plus direct malgré le grand nombre d'étudiants.
- Sur base de l'expérience des années antérieures, nous avons mis en place des permanences permettant aux étudiants qui en ont besoin de recevoir des explications individuelles à des questions ponctuelles posées sur Moodle. Ce support rassure les étudiants tout en demandant un temps très réduit en support (1h par semaine pendant 10 semaines pour 600 étudiants).
- Enfin, le dernier outil mis à disposition par l'UCL et utilisé dans le cadre du projet est Wooclap, qui permet d'interroger en plein cours les étudiants sur certains calculs spécifiques ou certaines notions théoriques. Via les réponses des étudiants et le reporting en direct, l'enseignant dispose de l'information utile sur la compréhension de l'ensemble des étudiants. Il peut ainsi motiver les étudiants en les faisant interagir beaucoup plus, il les confronte aux difficultés du cours, identifie les concepts sur lesquels bloquent les étudiants, ce qui permet de les réexpliquer.

3 Description des outils

Le fait que des plateformes différentes soient utilisées au sein de chacun des cours est transparent pour les étudiants. Il est néanmoins intéressant de comprendre pourquoi ne pas se limiter à un seul outil, en cerner les fonctions et objectifs de chacun et en y voyant ainsi leur complémentarité.

SeLT

Afin d'offrir toutes les ressources nécessaires aux étudiants, SeLT regroupe des outils spécialisés et extrêmement variés, comme un moteur d'animations statistiques interactives (<http://shiny.rstudio.com/>) ou un système de publication web d'équations mathématiques (<http://www.forkosh.com/mathtex.html>)... A partir de ces outils spécialisés, diverses ressources sont donc mises à la disposition des étudiants. Cela concerne :

- Des ressources didactiques diverses (vidéos (screencasts et podcasts), simulations, didacticiels, animations interactives, explications diverses, ...). Celles-ci sont complémentaires au cours ou viennent en appui dans le cas de concepts plus difficiles à comprendre. Elles sont disponibles à tout moment pour les étudiants. On y trouve notamment des vidéos expliquant le fonctionnement d'SPSS pour la réalisation des analyses vues aux cours, la façon de construire un boxplot etc.
- Des bases de données, reprenant des données provenant de situations concrètes, illustratives de ce que pourra être la future profession des étudiants : psychologue, logopède/orthophoniste, pédagogue, conseiller en marketing, géographe, médecin, ... Ces bases de données peuvent être utilisées au travers d'analyses diverses abordées durant les cours.
- Un cursus déterminé pour chaque cours permettant aux étudiants de suivre un parcours d'apprentissage optimal afin d'apprendre les notions au fur et à mesure.
- Des énoncés d'activités globales, permettant aux étudiants d'appréhender de nouveaux concepts ou d'approfondir la compréhension de concepts vus au cours. Ces activités sont réalisées et seront par la suite validées via un ou plusieurs QCM et/ou QO qui seront mis à disposition sur Moodle.

Moodle

A la différence de SeLT, Moodle est une plate-forme qui a été conçue de manière à offrir à l'enseignant un espace spécifiquement dédié à son cours, espace qui lui permet de transmettre informations et documents aux étudiants. Moodle permet facilement d'interagir avec les étudiants via des Forums et de leur demander la réalisation d'une série d'activités sur lesquelles un suivi peut être réalisé.

Par rapport au projet collaboratif développé, un souci s'est présenté : nous souhaitons que les QCM et QO développées ne servent pas à un unique cours mais soient mis en commun pour l'ensemble des enseignants de statistique à l'UCL. Ceci n'est pas aisé via l'utilisation classique de Moodle, car cet outil prévoit habituellement un espace par cours, permettant très facilement la duplication de QCM entre cours, mais pas leur partage. Cela signifie que si une erreur est détectée et corrigée, avec un système de copie de QCM, elle doit être corrigée dans toutes les copies de QCM à travers l'ensemble

des cours... Tout le contraire de ce que permet SeLT au niveau du partage des ressources et qui renforce son caractère unique. Passant outre le fonctionnement classique de Moodle, nous avons à l'UCL créé un espace unique pour l'ensemble des QCM et QO de statistique, espace appelé banque de questions et de questionnaires statistiques. Une fois les questions dans cet espace, chaque enseignant récupère les items qu'il souhaite au sein de son propre espace de cours ; il s'agit d'un lien qui garde le caractère unique de chaque question. Ainsi, lorsqu'une question est corrigée, la correction est répercutée dans l'ensemble des questionnaires utilisant cette question.

Le suivi possible des activités proposées aux étudiants est également relativement poussé sur cette plateforme et permet aux étudiants une évaluation formative continue tout au long de l'année. Dès qu'ils répondent aux questions de type QCM, les étudiants peuvent – suivant les paramètres définis par l'enseignant dans son cours – recevoir un feedback circonstancié, leur indiquant pourquoi leur réponse est erronée ou au contraire ce qui justifie une telle réponse. Un correctif peut également être fourni pour les questions ouvertes.

Un système de forum existe également, leur permettant de formuler des questions dès qu'ils s'en posent et les encourageant à répondre aux questions des autres étudiants. Ces forums permettent aussi aux enseignants d'intervenir et d'expliquer certains éléments restés peu clairs.

Au-delà des multiples fonctionnalités de Moodle, la plateforme peut être utilisée de pair avec d'autres outils, comme par exemple [Wooclap](#).

Wooclap

Wooclap est un système de quiz (inter)actif à la disposition de tous les enseignants de l'UCL et qui permet de dynamiser l'attention des étudiants à différents moments du cours. Il s'agit d'un dispositif, pouvant être utilisé en lien avec Moodle et permettant de réaliser en quelques secondes un sondage, un questionnaire à choix multiples ou même un concours.

Le système permet, durant le cours, de collecter et traiter instantanément les réponses émises par les étudiants dans l'auditoire, grâce à l'utilisation du WIFI ou l'envoi de SMS. L'enseignant dispose donc, en direct, d'une information quant à la réelle compréhension des étudiants.

Le système est extrêmement facile d'utilisation, à la fois pour l'enseignant qui crée ses questions et pour l'étudiant qui se connecte sans difficulté et répond tout aussi facilement. Le système permet la création de questions via Wooclap, mais également via l'importation de questions à partir d'un canevas très simple en Excel. Il est également possible d'intégrer à Wooclap sa présentation Powerpoint, PDF ou Google Slides et à insérer, à un endroit prédéterminé de sa présentation, les questions voulues. La plupart des enseignants utilise le système en laissant les étudiants se connecter de façon anonyme, mais un système authentifié existe également. Enfin, un détail mais non des moindres pour les statisticiens, le système permet l'intégration de formules de façon très aisée.

Un tel dispositif est réellement une plus value dans le cadre de cours de statistique car il repositionne l'étudiant comme acteur de son apprentissage, même dans une situation en grand auditoire, où l'étudiant est entouré de plus de 500 compères...

- Les télévotants permettent de dynamiser le cours. Le niveau de rétention n'est pas constant durant un cours de deux heures. On sait par exemple qu'après une première période de grande écoute qui dure au maximum 20 minutes, les apprenants passent par un creux attentionnel (Sousa, 2002). C'est le moment de les mettre en action par le biais d'un exercice de mise en pratique. L'utilisation de Wooclap redynamise la concentration des étudiants et réactive leur intérêt.
- Le système de télévotants rend possible l'anonymat. Le taux de participation devient alors maximal, contrairement à la situation où, lorsqu'on demande aux étudiants de lever la main pour un choix de réponse, un nombre non négligeable d'étudiants ne participent pas ou se rallient à la majorité... Si certains étudiants ne disposent pas d'un ordinateur leur permettant de voter ou ne veulent pas utiliser leur GSM, c'est l'occasion de réfléchir avec leur voisin pour décider d'une réponse commune. L'utilisation de tels systèmes favorise les interactions entre étudiants sur la

matière du cours. Un apprentissage par les pairs se met en place.

- Le système permet de voir en direct la proportion de réponses correctes et donc le niveau de compréhension global de l'auditoire. Lorsque 30 % des étudiants au moins répondent correctement à une question, les encourager après le premier vote à rediscuter entre eux pour convaincre leur voisin de l'adéquation de leur réponse permet d'arriver, lors d'un second vote, à une proportion allant jusqu'à 90% de réponses correctes (Crouch et Mazur, 2001 ; Lasry et al., 2008). Un apprentissage par les pairs qui peut être exploité de façon contrôlée grâce au système de télévoter.
- Le système encourage les étudiants à agir, à interagir et réduit la distance entre enseignant et apprenant. Ainsi, les étudiants osent davantage s'exprimer même en-dehors du télévoter.
- Via ces questions en direct, les étudiants prennent conscience du niveau d'exigence requis pour le cours et ont une évaluation rapide de leur niveau de compréhension. Ils ont l'occasion de voir qu'ils ne comprennent pas et qu'il est temps de revoir la matière ou au contraire que ce qu'ils ne comprennent pas, la plupart des étudiants ne l'ont pas non plus compris. Dans ce dernier cas de figure, ceci doit encourager l'enseignant à expliquer une nouvelle fois, autrement, la matière. Les télévoters permettent donc une rétroaction rapide pendant le cours et une validation finale de la compréhension d'une thématique par les étudiants. Globalement, un tel système semble améliorer le rendement académique et permettre la maîtrise de compétences plus complexes [4].
- La dynamique de cours se modifie, certains auteurs (Beatty, 2004 ; Doucet et al., 2007 ; Roschelle et al., 2004) ayant montré que l'utilisation de télévoters augmente la motivation, la satisfaction des étudiants à l'égards du cours et la rétention de la matière dans la durée.

4 Au-delà des outils - Autres espaces d'échange et de discussion

Au-delà des outils informatiques, d'autres dispositifs ont été conçus de manière à pérenniser les effets positifs des changements entrepris en termes d'innovations pédagogiques.

Midis pédagogiques et comité techno-pédagogique

Six à huit fois par an, nous nous réunissons autour d'un thème qui a trait à la pédagogie. L'idée est d'avoir une courte présentation, suivie d'un temps de questions-réponses et de discussion sur des thèmes tels que l'outil [Auto-Math](#), une nouvelle formation à la pédagogie active pour assistants-chercheurs ou encore les clés de la réalisation de screencasts.

En outre, un comité techno-pédagogique a été mis en place dont la mission est de réfléchir aux moyens de maintenir les effets positifs des changements entrepris et de toujours remettre en question les pratiques pédagogiques utilisées dans un souci d'amélioration de la qualité de l'enseignement

6 Conclusion sur l'intérêt du projet

L'utilisation de SeLT, Moodle et Wooclap donne l'occasion aux étudiants de devenir de vraies acteurs de leur apprentissage, en étant actif entre les cours et actif durant les cours. Quant aux enseignants, l'utilisation de ces plateformes communes a élargi considérablement le matériel didactique à leur disposition et les a également encouragés à discuter ensemble de leurs pratiques. De nouvelles initiatives pédagogiques ont ainsi émergé et d'autres encore verront le jour prochainement.

Bibliographie

- [1] [Crouch, C. H. & Mazur, E. \(2001\)](#). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Association of Physics Teachers*, 69(9).
- [2] [Lasry, N., Mazur, E. & Watkins, J. \(2008\)](#). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Association of Physics Teachers*, 76(11). Via <http://www.laclassinversee.com/classe-inversee-instruction-par-les-pairs/>
- [3] : Sousa, D.A. (2002), *Un cerveau pour apprendre : comment rendre le processus enseignement-apprentissage plus efficace*, Chenelière Education, Montréal.
- [4] <http://rire.ctreq.qc.ca/2016/02/enseignement-efficace/>