

Interview de Sylvie Méléard, professeur à l'École Polytechnique

Propos recueillis par Jeanne Fine^(*)
et Nathalie Villa-Vialaneix^(**)

Cet article a été publié en mai 2014 dans « Statistique et enseignement », revue en ligne⁽¹⁾ de la Société Française de Statistiques (volume 5, n° 1).

Nous le reproduisons ici avec l'autorisation des intervieweuses et de la revue « Statistique et enseignement », et après actualisation par Sylvie Méléard, compte tenu de la reprise de ce cours en 2014-2015.

Avant-propos

Cette interview concerne le cours « Aléatoire : une introduction aux probabilités » qui a débuté le 25 novembre 2013 sur la plateforme de cours en ligne Coursera pour une durée de 13 semaines et une charge de travail estimée de 4 à 6 heures par semaine. Ce cours a été repris en 2014, à peu près aux mêmes dates. Les enseignants de ce cours étaient Sylvie Méléard, Jean-René Chazottes et Carl Graham, entourés de l'équipe pédagogique décrite dans la Figure 1.

Le descriptif du cours peut être trouvé à <https://www.coursera.org/course/probas>.

Interview

1. JF-NVV : L'idée de réaliser ce MOOC vient-elle de vous ? Ou bien s'agit-il d'une incitation de votre institution, l'École Polytechnique ? Si oui, quelles ont été les raisons avancées et pourquoi, à titre personnel, avez-vous souscrit à ce projet ?

SM : L'idée de réaliser ce MOOC vient de Franck Pacard, directeur de l'enseignement et de la recherche à l'École Polytechnique. Celui-ci a réalisé que cette opportunité pouvait permettre d'améliorer la visibilité de l'École Polytechnique, qui est une petite structure au sein de la grande université Paris-Saclay, pas forcément très visible de l'étranger. Par ailleurs, existait également l'idée de développer un outil qui pourrait ensuite être utilisé en interne pour nos élèves et en externe pour la formation continue.

Le cours que j'ai créé était complètement expérimental et a priori tourné vers l'extérieur. Les personnes sollicitées pour participer à cette expérience étaient les enseignants intervenant dans les cours fondamentaux importants. Les enseignants qui se sont impliqués ont réalisé ce travail avec des conditions de régie difficiles. Cette première expérience a, en fait, permis de défricher le terrain.

(*) Université de Toulouse, jeanne.fine@gmail.com

(**) INRA, UR875 MIA-T, nathalie.villa@univ-paris1.fr

(1) <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns/>

À titre personnel, ce qui m'a motivée à m'engager dans ce projet est mon expérience passée de cours dans des pays en voie de développement, en particulier à Bamako. Lors de ces cours, j'ai vu ce dont les étudiants sur place disposaient, essentiellement des téléphones portables et quelques accès internet. J'ai également constaté qu'ils n'avaient ni les moyens financiers, ni les aides politiques leur permettant de suivre des études en Europe ; les cours en ligne pouvaient donc être une réponse à leurs besoins.

En conclusion, il y a donc eu à la fois une raison de politique scientifique de l'École Polytechnique et une raison personnelle dans la création de ce cours.

- Sylvie Méléard, Jean René Chazottes et Carl Graham sont les auteurs de ce cours en ligne.
- Marc Monticelli a créé les simulations numériques interactives (en Javascript).
- Camille Coron, doctorante, a développé les QCM.
- Manon Costa, doctorante, a participé à la mise au point du cours.
- Hélène Leman, doctorante, s'occupe des forums.

Figure 1 – Équipe pédagogique du cours « Aléatoire : une introduction aux probabilités »

2. L'École Polytechnique a-t-elle l'intention d'utiliser ce MOOC pour ses propres élèves ?

À l'École Polytechnique, les étudiants ont été marqués par un bachotage intense de deux, voire trois ans en classes préparatoires aux grandes écoles et ils ont beaucoup de mal à entrer dans ce que l'on appelle une « pédagogie active ». On essaie donc d'enseigner par projets, de leur faire prendre de l'autonomie. C'est une réflexion que nous avons au niveau de la direction du département : si une partie de l'enseignement était proposée par le biais de MOOCs, nous pourrions, en cours, proposer des développements et travailler sur des projets.

Nous avons, à titre expérimental, ouvert le cours uniquement pour nos étudiants en 2014. Les élèves ont préféré venir en cours. Je pense que le MOOC peut être un support supplémentaire. Cela leur permet de ré-écouter le cours.

Par ailleurs, Franck Pacard a préparé un cours de mathématiques en tronc commun pour cinq cents élèves de niveaux très hétérogènes. Il s'agit d'un cours spécifique pour ces étudiants, rassemblant ce qu'ils doivent connaître et apprendre éventuellement tout seul ; c'est un cours type MOOC mais interne à l'école⁽²⁾.

3. Pour quelles raisons l'École Polytechnique s'est-elle orientée vers la plateforme Coursera ?

Quand nous avons commencé, il y a un peu plus de deux ans, le projet français FUN n'était pas encore très avancé. Franck Pacard a alors étudié les différentes possibilités existantes et a choisi Coursera, qui s'est avéré fonctionner très bien. À présent, à l'École, nous avons un responsable des MOOCs (qu'ils soient conçus pour l'extérieur ou en interne à l'école) qui gère les aspects techniques et l'interface avec la régie. Lorsque nous avons commencé, nous étions les premiers et à quelques-uns, nous avons fait du défrichage artisanal, avec une certaine inconscience collective...

(2) Il s'agit de ce que l'on appelle un SPOC, Small Private Online Course (note de la SFdS).

4. La responsabilité pédagogique chez Coursera relève de l'institution qui propose le cours. Qui composait cette équipe pédagogique et quels étaient les rôles de chacun au sein de celle-ci ?

Concernant la composition de l'équipe pédagogique, j'étais chargée de la partie « cours ». Par ailleurs, nous avons mis en place un accès sur le web pour faire des simulations qui étaient une illustration des résultats théoriques du cours : un collègue a donc été en charge de mettre au point ce site de simulations, et a également fait le lien avec la régie. Cette personne s'est fait aider d'un informaticien. Par ailleurs, un autre collègue s'est occupé des exercices, un autre des QCM, une doctorante monitrice a été chargée de réécouter tout le cours. Il faut noter qu'il est important qu'une personne de l'équipe pédagogique participe au montage car il est important que la caméra ne vise pas le professeur au milieu d'une preuve mais qu'elle reste sur le support mathématique ; c'est une spécificité des cours de mathématiques et cela a posé des difficultés au début de la création du cours. Enfin, une autre monitrice s'est occupée de répondre aux questions des participants sur les forums de discussion : là aussi, l'alimentation des forums est un travail important. Les participants échangent énormément sur les forums et il faut parfois que l'équipe modère ces interventions. C'est un aspect qui s'est avéré très important et que j'avais sous-estimé au départ. C'est un réel travail de monitorat, très formateur pour la personne qui s'en occupe, et c'est également très formateur pour les participants car ils voient qu'ils sont accompagnés : c'est un soutien psychologique et les apprenants qui participent se sentent moins seuls. Finalement, dans une certaine mesure, on peut même dire qu'ils sont moins seuls que des étudiants qui ne se connaissent pas dans un amphithéâtre.

De plus, les retours qui ont lieu sur le forum sont intéressants pour l'équipe pédagogique. De fait, il y a eu de nombreux commentaires et ceux-ci étaient plutôt gratifiants. Je ne pensais pas qu'il y aurait un tel retour car je n'avais pas réalisé que, même si je ne voyais pas les participants, eux me voyaient de manière régulière (quatre à six heures par semaine) pendant 13 semaines. Dans les vidéos, nous les regardons et nous leur parlons et je pense que par ce biais, une certaine familiarité se crée. Quand j'ai lu les commentaires, cela m'a touchée car j'ai constaté qu'ils étaient sensibles aux individus qui s'adressaient à eux.

5. Combien d'heures approximativement avez-vous passé pour la préparation et le déroulement de ce MOOC ?

Comme j'ai un cours de tronc commun qui marche plutôt bien et un livre publié, j'avais au départ un support assez riche pour débiter le MOOC. J'ai dû estimer le temps de préparation de ce cours à 60 heures-équivalent TD pour la partie cours et organisation générale. Concernant les séances de simulation interactive, les relations avec la régie et l'interface avec les apprenants sur la plateforme, ce travail a aussi été évalué à 60 heures-équivalent TD. Enfin, la partie exercices a été évaluée à 40 heures-équivalent TD.

À cela se sont ajoutées des heures de monitorat pour les QCM (15 heures) et des heures de monitorat pour le suivi des forums (15 heures également), ainsi que des

heures de monitorat pour ré-écouter les cours et des heures de vacation pour l'informaticien qui a créé les simulations interactives.

Je pense qu'une fois que l'on est habitué à parler devant la caméra, on peut compter qu'une heure d'enregistrement vidéo (ce qui correspond à environ 20/40 minutes une fois que la vidéo est montée) est équivalente à une heure de cours, entre la préparation et l'écoute de ce qui a été monté. Comme c'est un cours relativement long, de 13 semaines, l'investissement a été très lourd au début puis moins important au fur et à mesure de son avancement. Par ailleurs, même si la mise en place de ce premier cours a été longue, elle est avantageuse car ce cours pourra être utilisé sur plusieurs années. Il y a encore eu un public important pour la réédition du cours.

6. Vous avez choisi d'évaluer l'acquisition des notions du cours au travers de quiz (QCM). Cette méthode vous paraît-elle une méthode efficace pour vérifier la compréhension des notions abordées ? Si non, qu'attendiez-vous de ce type d'évaluation ?

Nous n'avons pas voulu rentrer dans les procédures de certification. Nous nous sommes consacrés à la création d'un cours pour un apprentissage en auto-évaluation. Pour moi, un QCM n'est pas un examen : sa finalité est d'aider l'apprenant à se situer ; c'est ludique. Réfléchir à la certification aurait conduit à un tout autre projet et nous n'avons pas souhaité entrer dans ce processus.

7. Aviez-vous accès à des statistiques sur les apprenants ? En particulier, savez-vous combien de personnes se sont inscrites à ce cours et combien, parmi elles, ont effectivement suivi le cours ? Savez-vous quel type de public a suivi votre cours et pour quelles raisons ?

Au début du cours (2013), un questionnaire a été proposé aux apprenants pour mieux cerner leurs profils et 1 440 personnes y ont répondu.

9 600 personnes se sont inscrites préalablement sur le cours mais l'on sait que beaucoup d'inscrits ne suivent même pas le premier cours. Dans notre cas, 6 900 personnes ont effectivement visité le cours, 5 200 ont suivi au moins un cours, c'est-à-dire ont au moins visualisé une vidéo et 624 ont participé au blog. Il y a 750 participants qui ont tout suivi, ce qui me semble extraordinaire, et 250 ont obtenu un certificat d'assiduité⁽³⁾. Pour moi, le nombre de participants actifs, plusieurs centaines, a été une surprise et une source de satisfaction : je ne m'attendais pas à un tel engouement, ni à l'activité qui a eu lieu sur les forums et qui était le fruit des réactions d'un noyau dur de quelques centaines de personnes.

Du point de vue de l'origine géographique des apprenants, 150 pays ont été concernés. J'ai pu avoir accès, sur l'interface de Coursera, à des cartes permettant de visualiser la position géographique des participants : il y a eu beaucoup d'apprenants au Maroc, beaucoup aussi aux États-Unis, ce qui est étonnant car il s'agissait d'un cours donné en français.

(3) Ce certificat était délivré aux étudiants ayant participé à tous les quiz et ayant obtenu au moins 50 % de réponses correctes (note de la SFdS).

Du point de vue de l'âge, la répartition était la suivante (approximativement) :

Moins de 20 ans	5%
21 à 25 ans	20%
26 à 35 ans	26%
36 à 45 ans	21%
46 à 60 ans	21%
Plus de 60 ans	8%

Du point de vue du niveau d'études maximum :

Pas de diplôme ou diplôme antérieur au baccalauréat	2%
Baccalauréat ou équivalent	6%
DUT, BTS ou équivalent	5%
Deux ans de type CPGE	5%
Licence ou équivalent	20%
Master ou équivalent	49%
Doctorat ou équivalent	11%

À la question « Lequel des choix suivants décrit le mieux votre expérience professionnelle en relation avec le cours ? », les réponses suivantes ont été obtenues :

« je n'ai aucune expérience professionnelle dans le domaine »	43%
« il m'arrive d'utiliser les probabilités dans mon activité »	45%
« j'utilise de manière régulière et significative les probabilités »	11%

Au niveau de la catégorie socioprofessionnelle des apprenants :

Etudiants	27%
Professionnels en activité	37%
Enseignants-chercheurs	9%
Enseignants du secondaire	8%
« amateurs »	7%
« curieux »	11%

En voyant les résultats sur le profil du public, je me suis dit que les exercices proposés avaient sans doute été un peu trop formels. Nous allons essayer de proposer l'année prochaine des développements plus ouverts vers les applications en entreprise, même si pour certaines notions du cours, il n'est pas très facile de proposer des applications intéressantes.

Enfin, sur le temps que les apprenants se sont dit prêts à consacrer au cours,

de 1 à 3 heures	40%
de 4 à 6 heures	44%
10 heures ou plus	5%

En 2014, les proportions d'apprenants étaient à peu près les mêmes.

8. L'équipe technique-était-elle intégrée à l'équipe pédagogique ou bien fonctionnait-elle de manière autonome ?

En particulier, lors de la table ronde donnée pour les 30 ans de la SMAI⁽⁴⁾, vous avez soulevé le fait que, parfois, le technicien avait des choix de réalisation qui ne correspondaient pas aux exigences d'un cours en mathématiques : pensez-vous que l'équipe technique devrait avoir un minimum de formation dans le domaine de compétences du cours pour pouvoir intervenir ou bien que l'interaction entre équipe pédagogique et équipe technique est suffisante pour régler ces problèmes ?

Les techniciens découvraient le format particulier d'un MOOC et tout comme nous, ils ont acquis du savoir-faire au fur et à mesure. En cours de réalisation du MOOC, un nouveau technicien, qui avait déjà réalisé un MOOC, a modifié l'emplacement de l'éclairage et de la caméra et il s'est avéré que ce choix était très judicieux pour la qualité de la vidéo. Nous avons enregistré et monté au fur et à mesure : c'est évidemment plus facile pour nous et de meilleure qualité à la fin qu'au début car dans les premiers temps, il faut s'habituer à parler à une caméra.

Depuis, l'École Polytechnique a recruté une équipe technique compétente, qui permet une telle réalisation technique.

9. Selon vous, au-delà des objectifs affichés, quel pourrait être l'intérêt des MOOCs et leur place dans l'enseignement (formation initiale ou continue, support de cours complémentaire ou principal...) ?

En formation continue, l'intérêt des MOOCs est évident. Les vidéos sont courtes, moins de vingt minutes, téléchargeables rapidement, et il est possible de les visionner n'importe où. Cela demande un effort pour les enseignants de découper un cours en séquences de 20 minutes (en particulier pour certaines preuves en mathématiques dont le temps de démonstration est supérieur à 20 minutes), mais c'est un vrai bénéfice pour l'apprenant de travailler dans ce format.

En formation initiale, le MOOC devrait permettre de libérer du temps, lors des cours devant les étudiants, pour faire des ouvertures sur des applications. Cette année, nos étudiants ont accès au MOOC mais il est trop tôt pour se prononcer sur les changements qu'apportera l'utilisation de celui-ci dans le contenu de nos cours en présentiel et dans leur comportement vis-à-vis de l'apprentissage.

(4) <http://smai.emath.fr/smai2013/smai30ans/>

Mon idée est que le MOOC que nous avons créé est un bon support pour des publics variés, pour faire des rappels. Par exemple, suite aux nouveaux programmes en classes préparatoires aux grandes écoles, les étudiants seront censés avoir suivi un cours d'introduction aux probabilités : nous pourrons les envoyer sur le MOOC et profiter du cours pour présenter des développements et des applications. Certains utilisent un dispositif similaire avec des solutions plus légères. Par exemple, j'ai un collègue qui enregistre son cours avec une webcam et qui met les enregistrements à la disposition des étudiants.

10. Quelles sont pour vous les limites des MOOCs ?

J'aimerais insister sur le fait que, dans un cours face aux étudiants, ce que l'on transmet humainement et physiquement est très important : on transmet une émotion. Ce qui m'a étonnée est que quelque chose de semblable se passe quand même dans le cadre du MOOC, mais cela reste probablement très en-dessous de ce qui passe dans un cours en présentiel.

En conclusion, je suis une enseignante de terrain et je pense que le contact humain dans l'enseignement en présentiel est fondamental. Mais si le MOOC a pu aider des personnes qui n'auraient pas eu accès à un cours, c'est une belle réussite en soi.