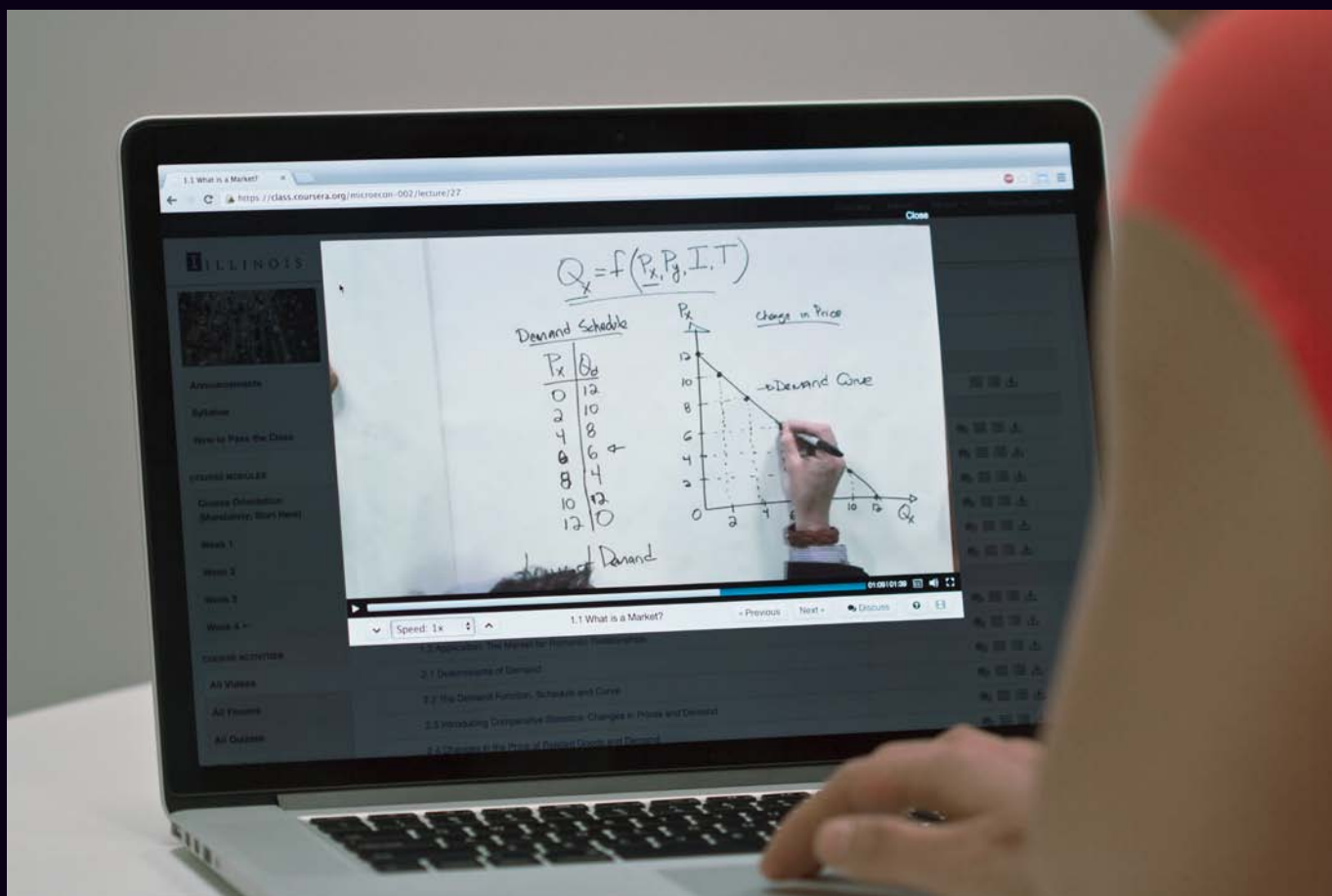




68 150 ressources pédagogiques en ligne pour 482 MOOC. Sur ces 68 150 didacticiels, vidéos, etc., la moitié sont gratuits, les autres payants. Il est en effet possible de trouver aujourd'hui des didacticiels sur n'importe quel sujet et en n'importe quelle langue, à côté d'offres de professionnels de la formation.

Pourquoi alors parle-t-on partout des MOOC si une offre en ligne existe depuis des années ? D'abord parce que, proposés par des universités de renom, ils ont rapidement acquis une grande visibilité. Mais, surtout, ils questionnent le système de formation lui-même, et ce à un niveau mondial. Ils sont porteurs d'une rupture par le changement d'échelle dans le nombre d'inscrits et par la dynamique qui en découle.

Les enseignants ont longuement cherché des formes interactives pour diffuser le savoir. On a ainsi mis en ligne de (trop) longues séquences vidéo retranscrivant par exemple un cours magistral dans un amphithéâtre. Une nouvelle forme de vidéos a été popularisée par le formateur américain

d'origine bengalie Salman Khan. Son site, la *Khan Academy*, propose ainsi des vidéos, des exercices, des évaluations et des progressions sur l'ensemble des programmes scientifiques des classes primaires à celle de terminale.

Des vidéos stimulantes

Les vidéos sont courtes, sur un ton proche de la conversation, se concentrent sur un concept ou abordent une question à laquelle l'internaute devra répondre. Après chaque vidéo, une question ou un exercice simple permet de vérifier si l'on a bien compris, avant de passer à la suite. Ce découpage rend la séance plus dynamique, plus stimulante et permet à l'apprenant d'avancer à son rythme. Cette forme est reprise dans les MOOC et devient un modèle pédagogique classique.

À cela s'ajoutent l'avènement de l'informatique dans les nuages et la généralisation de l'usage des réseaux sociaux et de l'accès aux vidéos. La conjonction de ces facteurs a suscité un grand nombre

d'initiatives et a rencontré un public manifestement avide d'apprendre.

La plate-forme *edX*, issue du MIT (l'Institut de technologie du Massachusetts) et de l'Université Harvard, est bien représentative du mouvement américain. Elle se développe au travers de partenariats avec d'autres universités reconnues et propose un portail de MOOC. Son discours, qui annonce une révolution dans l'enseignement, en proposant au monde entier les meilleurs cours et en améliorant la vie sur ses campus, est largement relayé par la presse.

Comment se présente, concrètement, un MOOC ? Plus engageant qu'un livre ou qu'un ensemble de ressources éparées, un cours est fait pour accompagner l'étudiant, le guider dans un apprentissage. Ce cours lui sera peut-être recommandé par son réseau social, ou il sera allé le choisir sur un des portails en ligne qui en présentent des listes variées.

1. LES COURS EN LIGNE ouverts à tous proposent notamment de courtes vidéos, où un enseignant expose une seule notion.

La page d'accueil du cours comporte les éléments principaux de présentation – la biographie des instructeurs, un résumé du cours, son déroulement, ses objectifs, une vidéo d'introduction pour se faire une idée plus précise et la charge de travail estimée. Car il s'agit bien d'un cours, avec des exercices, du travail personnel, des échanges, des rendus, pas simplement une série de vidéos à voir et à écouter. C'est à l'étudiant de vérifier s'il est prêt à consentir cet investissement ou s'il est juste intéressé par certains aspects du cours. Un MOOC

peut proposer des mécanismes incitatifs ou des relances amicales pour amener l'étudiant à suivre le cours jusqu'à son terme, mais le participant est libre. Cela est bien différent d'un cours imposé à un étudiant pour qu'il obtienne son diplôme, ou qu'il a dû payer. Certes, beaucoup abandonnent le cours avant la fin, mais, en même temps, jamais autant de personnes ne sont allées au bout d'un cours...

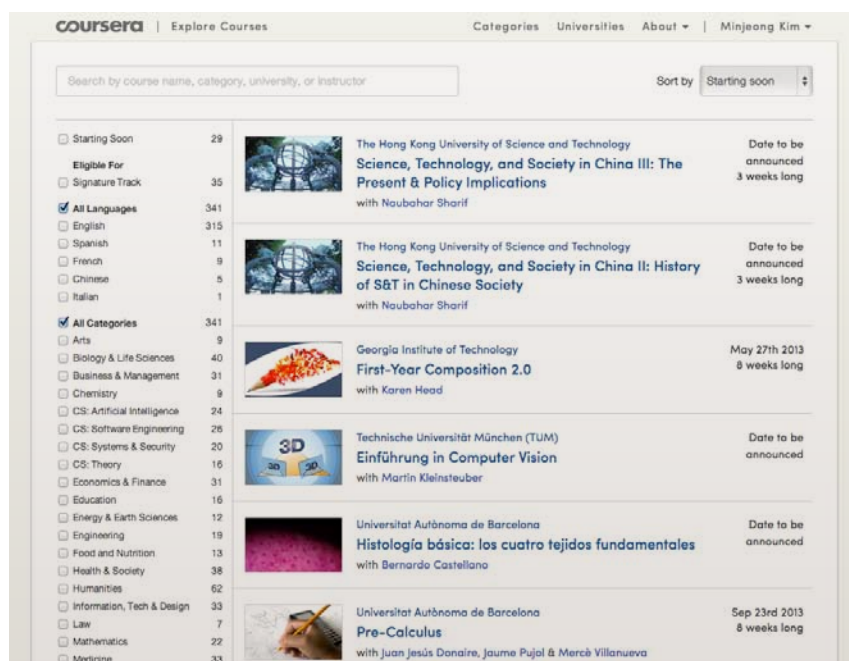
Le modèle mis en avant par les universités correspond à une mise en ligne de cours proposés sur les campus, avec

son déroulement classique de cours en amphithéâtres, de séquences d'exercices, éventuellement d'un projet d'application, et une évaluation finale. L'innovation réside ici dans l'ouverture du cours sur Internet et dans la possibilité offerte à tout internaute de le suivre.

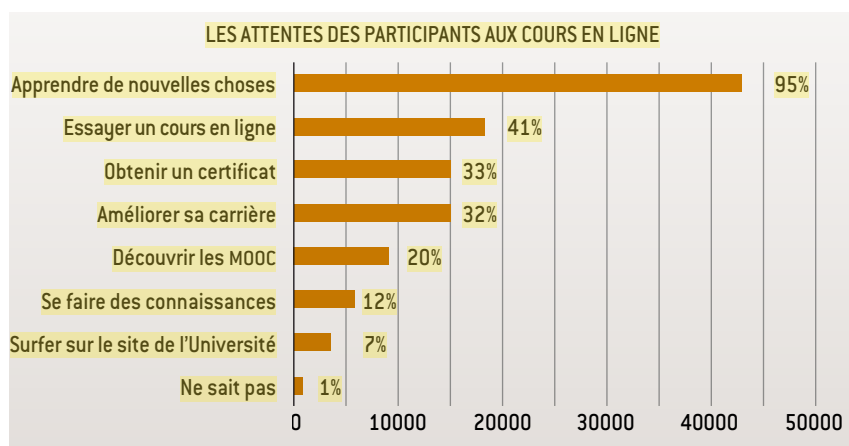
Par rapport à un cours classique, les participants à un cours en ligne apprécient de pouvoir suivre les vidéos à leur rythme, parfois en petits groupes de travail, de valider leur compréhension par des exercices simples après chaque étape (voir la figure 4). On peut poser des questions sur les forums, les réponses étant en général fournies rapidement par des pairs (les autres participants). La phase de transmission s'en trouve enrichie.

La nécessité d'automatiser la correction des exercices, en raison du très grand nombre d'inscrits à un même cours, se révèle plus problématique. Cette automatisation limite en effet la richesse des exercices.

Pour pallier cette difficulté, deux démarches très différentes sont explorées. La première consiste à développer le travail en groupes et l'évaluation entre pairs. Plus riches en interactions, ces modalités sont des facteurs de motivation et de compréhension des attendus; elles favorisent l'apprentissage. Ainsi, le MOOC en français sur la gestion de projet, proposé au printemps par Rémi Bachelet, de l'École centrale de Lille, a entièrement fondé ses exercices et ses évaluations sur ces modalités; cela lui a permis d'afficher un taux de certification particulièrement élevé parmi ses 3600 participants.



2. L'ENTREPRISE COURSERA, créée par Andrew Ng et Daphne Koller de l'Université Stanford, proposait sur sa plate-forme, en juillet 2013, plus de 400 cours issus de 83 universités de divers pays, chiffres qui augmentent très rapidement.



3. L'UNIVERSITÉ D'ÉDIMBOURG A SONDÉ LES ÉTUDIANTS participant à l'un de ses six cours en ligne et a recueilli les réponses de plus de 45 000 personnes parmi les 309 000 inscrits à ces cours. L'un des résultats est le tableau ci-dessus, relatif aux attentes des participants.

Automatiser la correction

La seconde approche consiste au contraire à perfectionner les méthodes de correction automatique, issues des méthodes de l'intelligence artificielle. La plate-forme edX a ainsi annoncé sa capacité à corriger automatiquement des dissertations, une fois les 100 premières copies corrigées par des correcteurs humains. Une telle approche devient intéressante lorsqu'il y a des milliers ou des dizaines de milliers de copies à corriger. Le nombre de participants n'est alors plus plafonné, et les retours de correction sont rapides, ce que souhaitent toujours les apprenants lors de leur formation. Reste à savoir s'ils seront prêts à ce que leur examen final soit validé par une machine...

Mais ce modèle de mise en ligne de cours semble n'être qu'un prolongement des

modèles pédagogiques classiques. Certains pédagogues et chercheurs explorent des modèles qui tirent parti d'autres caractéristiques du Web : l'abondance des ressources, la gestion des connaissances au travers des réseaux sociaux et des communautés de pratique, la production de contenu par les utilisateurs, les phénomènes d'émergence qui émanent de communautés. De fait, l'acronyme MOOC est apparu dans un cours visant à tester une nouvelle théorie pédagogique qualifiée de connectivisme et proposée par Georges Siemens, professeur à l'Université Athabasca, au Canada, un établissement spécialisé dans la formation en ligne.

Du cours classique au connectivisme

Dans cette approche, l'apprentissage est vu comme un parcours dans un réseau auto-organisé de contenus et de personnes. Les activités principales des apprenants consistent à produire des analyses critiques des contenus, à les mettre en relation et à échanger avec les pairs. Il appartient alors à l'apprenant de prendre les bonnes

décisions pour mener son apprentissage. Cette forme d'apprentissage, qui demande plus d'initiative de la part de l'étudiant, est en phase avec les compétences de culture numérique, entre savoirs formels et savoirs émergents, considérées par certains comme essentielles au XXI^e siècle.

Le premier MOOC francophone, qui traite justement de la façon d'apprendre sur Internet, ITyPA (pour « Internet Tout y est Pour Apprendre »), a retenu ce modèle. Avec trois collègues (Anne-Cécile Grolleau, Morgan Magnin et Christine Vaufray), nous avons proposé ce cours en ligne de dix semaines à l'automne dernier. Ce MOOC, qui implique nos institutions (*Télécom Bretagne, Centrale Nantes et Thot Cursus*), est reproposé cette année à partir du 10 octobre.

Au-delà des retours des apprenants sur les réseaux sociaux, les traces laissées par les étudiants au cours de leurs apprentissages sont recueillies afin d'effectuer une analyse globale du cours, que ce soit pour détecter au plus vite une difficulté non prévue ou pour améliorer les sessions suivantes. Par trace, on entend aussi bien ce que les participants produisent, leurs réponses,

L'AUTEUR



Jean-Marie GILLIOT est maître de conférences en informatique à Télécom Bretagne,

une école de l'Institut Mines-Télécom, et chef de mission MOOC au niveau de cet institut.

MASSIVEMENT PERSONNEL

Les enseignants savent depuis longtemps que les étudiants réussissent mieux lorsqu'on leur fournit une assistance personnelle et un apprentissage visant la maîtrise du sujet, et pas seulement le passage d'un examen. Le succès exige aussi de la motivation, qu'elle vienne de l'étudiant ou de ses parents, tuteurs ou camarades.

L'avènement des cours en ligne ouverts et massifs abolira-t-il ces facteurs de réussite ? Pas du tout. En fait, les outils numériques constituent la meilleure voie vers un enseignement personnalisé et peu coûteux.

Sebastian Thrun et moi avons enseigné des années durant l'intelligence artificielle à l'Université Stanford et ailleurs. Nous donnions des cours magistraux, des devoirs à faire à la maison et des examens que tous passaient en même temps. Chaque semestre, seuls cinq à dix pour cent des étudiants se lançaient dans des discussions approfondies en classe ; les autres étaient plus passifs.

Nous avions le sentiment que l'on pouvait faire mieux. À la ren-

trée de 2011, en plus de la classe habituelle, nous avons créé un cours en ligne gratuit et ouvert à tous. Cette première tentative a attiré environ 100 000 participants, dont 23 000 sont allés jusqu'au bout du cours.

Inspirés par l'économiste et sociologue Herbert Simon (prix Nobel en 1978) qui disait que « l'apprentissage résulte de ce que l'étudiant fait et pense, et uniquement de cela », nous avons créé un cours où les étudiants sont actifs et obtiennent de fréquents retours sur ce qu'ils font. Nos « conférences » étaient de courtes vidéos de deux à six minutes conçues pour préparer les participants à faire le prochain exercice.

Certains problèmes nécessitaient l'application de techniques mathématiques décrites dans les vidéos. D'autres étaient des questions ouvertes offrant aux étudiants l'occasion de réfléchir par eux-mêmes, puis d'exprimer leurs idées dans des forums de discussion en ligne. Cette incitation à un apprentissage actif plutôt que passif a eu des bienfaits analogues à ceux d'un tutorat et a

aidé à augmenter la motivation des étudiants.

D'abord, comme l'ont montré en 2013 Karl Szpunar et ses collègues, de l'Université Harvard, des interactions fréquentes permettent de maintenir l'attention. Ensuite, comme l'a établi en 2012 une étude de William Wood et Kimberly Tanner, l'apprentissage est renforcé lorsque les étudiants construisent leurs propres explications plutôt que d'écouter passivement celles de l'enseignant. C'est pourquoi un système de tutorat automatisé bien conçu peut conduire à d'aussi bons résultats que des instructeurs humains, comme l'a montré Kurt VanLehn, de l'Université de l'État d'Arizona, dans une synthèse de 2011.

Un dernier avantage clef était l'amélioration rapide du cours lui-même. Nous analysions les endroits où nos milliers d'étudiants réussissaient ou échouaient pour repérer où le cours avait besoin d'être modifié. Des enseignants humains analysaient les informations, mais un système d'intelligence artificielle pourrait assurer cette fonction et formuler



ensuite des recommandations sur ce que l'apprenant devrait essayer d'améliorer – à l'instar des magasins en ligne qui vous proposent un livre ou un film susceptible de vous intéresser.

L'apprentissage en ligne est un outil, tout comme l'est un manuel. Ce qui compte vraiment est la façon dont l'enseignant et l'étudiant l'utilisent.

Peter Norvig

Directeur de la recherche de la Société Google

David Desau