

Détection et évaluation des pratiques enseignantes dans un LMS par les *Teaching Analytics*

Ibtissem BENNACER
Première année

Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans, Avenue Olivier Messiaen, 72000
Le Mans, France
Ibtissem.Bennacer@univ-lemans.fr
<https://lium.univ-lemans.fr/>

Résumé En éducation, l'adoption de nouvelles pratiques enseignantes et l'utilisation des systèmes de gestion de l'apprentissage (*Learning Management System, LMS*) sont devenus aujourd'hui un enjeu crucial afin d'assurer l'amélioration continue des processus d'enseignement et d'apprentissage. Si les *Learning Analytics*, qui mettent l'étudiant au centre de l'analyse de l'apprentissage, ont fait l'objet de nombreux travaux ces dernières années, les enseignants ont également un rôle et un impact important sur l'apprentissage, notamment dans le manière de concevoir et réaliser leurs activités. C'est dans ce cadre que cet article propose une approche technique et méthodologique qui vise à permettre l'amélioration de la compréhension des pratiques de conception pédagogique, et à créer un support numérique pour l'accompagnement des enseignants dans leur scénarisation pédagogique.

Mots-clés : Pratique enseignante - Scénarisation pédagogique - LMS.

1 Introduction

Dernièrement, de nouvelles pratiques d'enseignement ont été introduites dans le système éducatif afin d'augmenter le nombre d'apprenants tout en perfectionnant la qualité des enseignements et de faciliter les apprentissages. De plus, l'utilisation croissante des systèmes de gestion de l'apprentissage par les enseignants permet de faciliter la mise en œuvre des différentes pratiques, et grâce à la collecte des données des utilisateurs [9], elle ouvre la voie aux *Learning Analytics* et aux *Teaching Analytics*. La première de ces méthodes concerne la collecte et l'exploitation des traces laissées par les apprenants pour améliorer le processus d'apprentissage. La seconde se réfère aux méthodes et aux outils pour aider les enseignants à analyser et à améliorer leurs conceptions pédagogiques, et plus récemment, à l'analyse de la manière dont ceux-ci dispensent leurs enseignements et adoptent ces nouvelles pratiques. Nous nous focalisons dans cet article sur les *Teaching Analytics*, dans l'objectif d'analyser la pratique enseignante et d'assister les enseignants dans la scénarisation pédagogique à l'aide

d'un système informatique. Pour répondre à cette problématique, nous présentons l'amorce d'un projet de recherche, visant à proposer une solution pour la détection des pratiques enseignantes et l'étude de leur pertinence pour offrir, *in fine*, des recommandations aux enseignants concernant la scénarisation pédagogique de leurs pratiques enseignantes sur un LMS. Ce projet s'appuie sur un terrain expérimental universitaire dans lequel deux LMS sont en production. Le premier est massivement utilisé par la plupart des enseignants (env. 640 enseignants et enseignants-chercheurs) et des étudiants (env. 12000 étudiants par an) depuis 15 ans. Le second LMS est dédié à l'apprentissage à distance (une vingtaine de diplômes proposés en ligne). L'objectif de cet article est d'exposer la proposition de notre recherche d'un point de vue technique et méthodologique. Nous présentons dans la section suivante un état de l'art sur les pratiques enseignantes les plus répandues et sur l'utilisation des données issues des LMS. En section 3, nous décrivons notre solution fondée sur trois axes : (i) l'analyse de pertinence d'un scénario pédagogique, (ii) la détection automatique d'une pratique enseignante et (iii) l'assistance à la scénarisation pédagogique.

2 État de l'art

2.1 Les pratiques enseignantes

Dans le domaine de l'éducation, plusieurs travaux ont mis en lumière les différentes pratiques enseignantes à l'Université. En effet, avant de se lancer dans une pratique enseignante, il est important de préciser son intention pédagogique qui représente le but de l'enseignant et exprime les éléments à transmettre aux apprenants (ex. : savoirs, savoir-faire, etc.) [7]. Pour décrire et formaliser cette intention pédagogique, il est nécessaire d'utiliser une scénarisation pédagogique qui fait référence à "*une description plus ou moins formelle d'une séquence d'enseignement définissant les objectifs pédagogiques cibles et les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs*" [16]. Dans le domaine des sciences de l'éducation, un scénario pédagogique est une formalisation écrite, structurée et partageable de ce qu'un enseignant prévoit de faire ou a fait [17]. En revanche, dans le domaine de l'informatique appliquée à l'éducation le concept de scénario est vu comme "*un ensemble ordonné d'activités, régies par des acteurs qui utilisent et produisent des ressources*" [11]. Enfin, la manière qu'a l'enseignant de réaliser son activité professionnelle et d'implémenter un scénario pédagogique représente une pratique enseignante [2]. Ainsi, Altet définit la pratique comme : "*l'ensemble des comportements, actes observables, actions, réactions, interactions, mais elle comporte aussi les procédés de mise en œuvre de l'activité dans une situation donnée par une personne*" [3].

Il existe de nombreuses pratiques enseignantes. Parmi les plus répandues, l'approche par projet cherche à familiariser les étudiants à la complexité du monde professionnel à travers la réalisation d'une production concrète [13]. La classe inversée est une autre pratique plébiscitée qui s'appuie sur l'enseignement inversé où les apprenants suivent la leçon par eux-même hors du temps scolaire (en exploitant des supports de cours mis à leur disposition) puis réalisent les exercices

d'application en classe [8]. L'alternance pédagogique est une troisième approche qui permet à l'étudiant d'intégrer une expérience de travail dans une entreprise avec des tâches professionnelles. Outre ces trois exemples connus, de nombreuses autres formes de pratiques sont proposées dans la littérature, comme le roman du stage, l'hybridation de classe, la classe transplantée, etc.

La formalisation des scénarios pédagogiques, en référence à une pratique enseignante particulière, au sein d'un LMS est rare. Toutefois, il existe des méta-modèles qui permettent de concevoir des scénarios intégrant les technologies numériques comme le modèle ISiS, basé sur une scénarisation dirigée par les intentions dans le contexte des EIAH [7]. Mais, nous n'avons pas trouvé de formalismes décrivant pour une pratique donnée, les caractéristiques attendues d'un scénario pédagogique implémenté au sein d'un LMS (ex. : type d'activité, séquençement, temporalité) au sens informatique du terme (i.e : modèle de données ou processus). En effet, avoir un tel formalisme permettrait de faciliter l'analyse automatique des scénarios pédagogiques, en vue de les comparer et d'étudier leur pertinence.

2.2 L'utilisation des données des LMS

Dans la littérature, beaucoup de travaux ont exploité les activités des étudiants sur les LMS pour étudier le décrochage scolaire, la motivation des étudiants, la procrastination, etc. [18]. Par exemple, dans le cadre des *Learning Analytics*, plusieurs travaux ont été menés, comme la mesure du sens de la communauté dans les cours en ligne à partir des fichiers de logs des activités des étudiants [5], ou encore l'analyse de la relation entre le comportement des élèves et leurs notes finales, puis la comparaison au plan de l'enseignant [4]. Par contre, les *Teaching Analytics*, employés pour l'analyse des actions des enseignants eux-même dont leur manière de concevoir leurs scénarios pédagogiques, sont encore peu investigués par rapport aux *Learning Analytics*. À ce titre, nous pouvons trouver quelques travaux dans la littérature, tel qu'une méthode pour extraire et classifier automatiquement les actions de l'enseignant pendant son cours [12]. Aussi, Sergis et Sampson proposent une approche pour concevoir un processus continu d'investigation, de réflexion et d'amélioration de la conception pédagogique [15]. Toutefois, il semble que très peu de travaux existent sur la collecte et l'exploitation des traces des enseignants issues d'un LMS qui peuvent avoir un impact important sur l'amélioration et l'évaluation des scénarios pédagogiques. À titre d'exemple, en s'appuyant sur l'engagement des enseignants dans les discussions de forum et le temps de réponse aux étudiants, Dawson et al. ont pu identifier les unités d'enseignement "les plus actives" en termes d'interactions en ligne [6].

3 Questions de recherche

Nous avons pu diviser la problématique d'analyse des pratiques enseignantes et de l'assistance des enseignants dans la scénarisation pédagogique, en trois

sous-problématiques. La première (1) vise mesurer la pertinence d'une scénarisation pédagogique pour une pratique enseignante donnée. Pour répondre à cette première sous-problématique, nous avons identifié les deux questions de recherche suivantes : (1.a) pour une pratique enseignante donnée, existe-t-il un scénario pédagogique plus pertinent qu'un autre?, et (1.b) peut-on mesurer la pertinence d'un scénario pédagogique à partir des traces d'activité d'un LMS? La seconde sous-problématique (2) questionne l'exploitation des données issues d'un LMS en vue d'identifier une pratique enseignante particulière. Pour répondre à cette deuxième sous-problématique, l'exploitation de l'apprentissage automatique nous semble être pertinente. En effet, l'apprentissage automatique est un ensemble de techniques permettant à une machine d'apprendre à réaliser une tâche sans avoir à la programmer explicitement. Son objectif principal est d'extraire et d'exploiter automatiquement l'information présente dans un jeu de données [1]. Ainsi, nous visons ici à répondre à la question de recherche suivante : quels modèles d'apprentissage automatique permettraient la détection d'une pratique enseignante particulière en s'appuyant sur les traces d'activités des enseignants et des étudiants issues d'un LMS? Une dernière sous-problématique concerne l'assistance de l'enseignant dans sa scénarisation pédagogique sur un LMS, à travers les deux questions suivantes : (a) quels sont les éléments à recommander aux enseignants lors de la scénarisation pédagogique d'une pratique d'enseignement particulière sur un LMS? et (b) sous quelle forme présenter les éléments, cités dans la question précédente aux enseignants?

4 Solution proposée

Pour la réalisation de notre approche, nous envisageons la mise en œuvre d'une démarche inspirée à la fois de la méthodologie Thedre (*Traceable Human Experiment Design Research*) et du DBR (*Design-based Research*). En effet, Thedre est un processus de conduite de recherche composé de cinq sous-processus qui sont la planification, l'expérimentation, le contrôle, la décision et la communication. Cette méthode concerne les domaines de recherche en informatique qui intègrent des utilisateurs pour accroître la connaissance scientifique et construire des outils supports à cette recherche [10]. Par ailleurs, les méthodologies de type *DBR* consistent en la conduite d'un processus itératif qui invite à produire des recherches qui se rapportent à la pratique. L'analyse des résultats obtenus par cette méthodologie se fait de manière collaborative entre chercheurs et praticiens [14]. A cet effet, nous optons pour le processus et les outils proposés par la méthode Thedre, en interagissant avec les ingénieurs pédagogiques de l'Université (7 ingénieurs) et les enseignants au fur et à mesure.

La figure 1 représente l'architecture globale de notre solution qui comporte 3 modules, dont nous présentons ici les deux premiers. Le dernier module, qui n'est pas détaillé dans cet article, sera dédié à l'approche que nous allons employer pour assister l'enseignant, fondée sur des outils de visualisation et de recommandation.

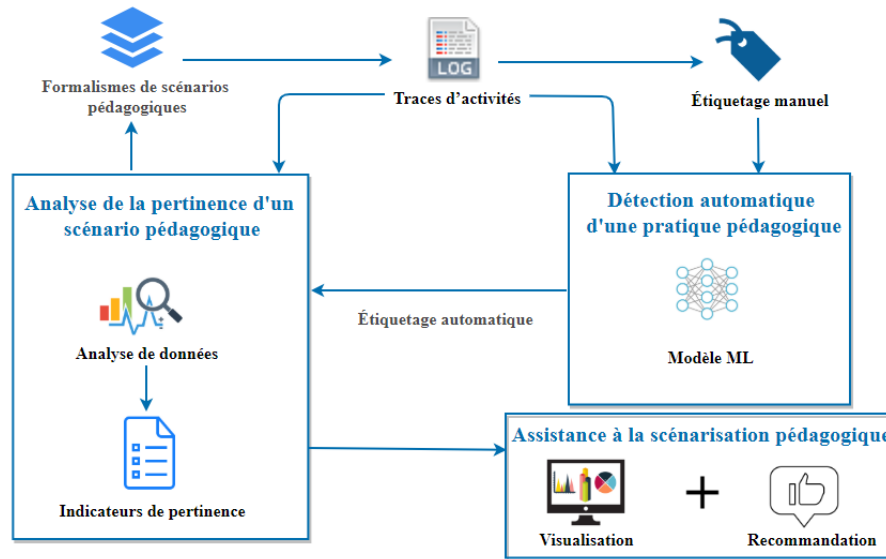


FIGURE 1. Architecture globale de la solution proposée.

4.1 Analyse de la pertinence d'un scénario pédagogique

L'objectif de ce premier module est de définir les critères de pertinence de la scénarisation pédagogique des pratiques enseignantes, en nous appuyant sur les travaux des sciences de l'éducation puis en faisant une analyse propre aux *Teaching Analytics*. Dans notre approche, nous considérons qu'un scénario pédagogique pertinent est un scénario adéquat à la pratique enseignante employée, qui respecte un formalisme prédéfini et affecte positivement les activités des apprenants. Ainsi, nous proposons d'étudier les travaux présents dans la littérature et les terrains préexistants liés à la scénarisation pédagogique et issus des sciences de l'éducation car il s'agit du domaine qui concerne l'étude de différents aspects de l'éducation, et qui fait appel à diverses disciplines. Nous visons dans un premier temps l'identification des critères existants pour la scénarisation des pratiques enseignantes sur un LMS. Dans un second temps, nous proposerons la création de formalismes informatiques de plusieurs pratiques enseignantes (un formalisme commun pour chaque pratique) à l'aide des ingénieurs pédagogiques de l'Université afin de pallier le problème de leur manque dans la littérature. Pour cela, nous nous appuyons sur les résultats de l'analyse des traces d'activités des enseignants. Nous proposons donc d'étudier l'impact des scénarios des enseignants sur les activités des étudiants (par exemple l'engagement des étudiants) et l'influence de leur structure sur ces activités. Nous considérons notamment dans la structure d'un scénario pédagogique, les activités d'apprentissage, leur articulation dans le dispositif pédagogique, les ressources utilisées et les temporalités entre activités, etc. À ce stade, nous sommes conscients du risque d'avoir une faible représentativité des indicateurs vis-à-vis de séquences d'activités dont

seule une faible portion serait réalisée sur le LMS. L'identification de ces séquences et une analyse comparative des résultats des outils d'analyse que nous proposerons entre les scénarios majoritairement déployés sur le LMS et ceux principalement hors-ligne permettraient d'évaluer la robustesse de notre proposition face à ces cas particuliers, et d'identifier les potentiels verrous à lever. Pour permettre l'étude de la pertinence d'un scénario pédagogique lié à une pratique particulière, nous optons pour un étiquetage manuel d'un sous-ensemble de nos données qui consiste à rajouter le nom de la pratique à chaque scénario pédagogique, en s'appuyant sur une campagne de questionnaires et d'entretiens avec les enseignants pour identifier les pratiques mises en oeuvre dans certains cours. Pour le deuxième LMS de l'Université qui concerne l'enseignement à distance, les cours suivent une structure bien définie et contrôlée par les ingénieurs pédagogiques, ce qui facilite leur manipulation et garantit la qualité de l'étiquetage. Pour valider et améliorer les résultats obtenus, nous collaborerons avec les experts du domaine (ingénieurs pédagogiques et enseignants).

4.2 Détection automatique d'une pratique enseignante

Dans ce deuxième module, nous utilisons les données étiquetées issues du premier module afin de générer et d'entraîner des modèles d'apprentissage automatique, et ainsi permettre la détection d'une pratique d'enseignement particulière à partir d'un scénario pédagogique quelconque. La finalité de ce module est d'assurer l'étiquetage automatique des pratiques enseignantes pour permettre à chaque fois l'étude de leur pertinence selon la pratique employée par l'enseignant. Comme nos données seront composées de données étiquetées (dont nous connaissons la pratique enseignante utilisée) et un autre ensemble de données non étiquetées, nous avons décidé d'adopter une approche semi-supervisée. En effet, cette approche se situe entre l'apprentissage supervisé, qui n'utilise que des données annotées et l'apprentissage non supervisé qui n'utilise que des données non annotées. Ainsi, nous comparerons les différentes techniques de cette approche afin de sélectionner celle(s) offrant les meilleures performances pour cet objectif.

5 Conclusion

Dans le but d'améliorer la compréhension des pratiques des enseignants et de les assister dans la scénarisation pédagogique sur un LMS, nous avons présenté dans cet article une approche constituée de 3 modules, qui permet à la fois l'étude de la pertinence des scénarios pédagogiques en s'appuyant sur les activités des apprenants, et la détection automatique d'une pratique enseignante particulière. Nous détaillerons dans les prochains travaux, l'approche à employer pour assister les enseignants et leur offrir les meilleures recommandations. À titre d'exemple, nous pourrions recommander aux enseignants certaines activités pertinentes vis-à-vis de leur pratique comme les feedbacks ou la participation sur un forum, ou un ré-ordonnement de certaines activités.

Prochainement, nous entamerons la mise en oeuvre de la solution proposée par une analyse structurelle des traces d'activités enseignantes issues de LMS de l'Université. Nous organiserons également, en nous appuyant sur les méta-modèles existants, des entretiens avec les ingénieurs pédagogiques et les enseignants, pour formaliser les pratiques enseignantes déployées sur nos LMS.

Références

1. Alpaydin, E. : Introduction to machine learning. MIT press (2020)
2. Altet, M. : Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. *Revue française de pédagogie* pp. 85–93 (2002)
3. Altet, M. : Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. *Revue française de pédagogie* pp. 85–93 (2002)
4. Álvarez, P., Fabra, J., Hernández, S., Ezpeleta, J. : Alignment of teacher's plan and students' use of lms resources. analysis of moodle logs. In : 2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). pp. 1–8. IEEE (2016)
5. Black, E.W., Dawson, K., Priem, J. : Data for free : Using lms activity logs to measure community in online courses. *The Internet and Higher Education* **11**(2), 65–70 (2008)
6. Dawson, S.P., McWilliam, E., Tan, J.P.L. : Teaching smarter : How mining ict data can inform and improve learning and teaching practice (2008)
7. Emin, V., Pernin, J.P., Guéraud, V. : Scénarisation pédagogique dirigée par les intentions. *Revue Sticef. org* **16**, 17 (2011)
8. Faillat, V. : La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation* **21**(1), 651–665 (2014)
9. Heathcote, E., Dawson, S. : Data mining for evaluation, benchmarking and reflective practice in a lms. In : E-Learn : World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. pp. 326–333. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE) (2005)
10. Mandran, N. : THEDRE : langage et méthode de conduite de la recherche : Traceable Human Experiment Design Research. Ph.D. thesis, Grenoble Alpes (2017)
11. Paquette, G. : Apprentissage sur l'internet : des plateformes aux portails à base d'objets de connaissance. *Innovations et tendances en technologies de formation et d'apprentissage* pp. 1–30 (2005)
12. Prieto, L.P., Sharma, K., Dillenbourg, P., Jesús, M. : Teaching analytics : towards automatic extraction of orchestration graphs using wearable sensors. In : Proceedings of the sixth international conference on learning analytics & knowledge. pp. 148–157 (2016)
13. Reverdy, C. : Des projets pour mieux apprendre ? (2013)
14. Sandoval, W.A., Bell, P. : Design-based research methods for studying learning in context : Introduction. *Educational psychologist* **39**(4), 199–201 (2004)
15. Sergis, S., Sampson, D.G. : Teaching and learning analytics to support teacher inquiry : A systematic literature review. In : Learning analytics : Fundamentals, applications, and trends, pp. 25–63. Springer (2017)

16. Tchounikine, P. : Précis de recherche en ingénierie des EIAH (2009)
17. Villiot-Leclercq, E. : Modèle de soutien à l'élaboration et à la réutilisation de scénarios pédagogiques (2007)
18. You, J.W. : Identifying significant indicators using lms data to predict course achievement in online learning. *The Internet and Higher Education* **29**, 23–30 (2016)