

Vers la construction d'un cadre d'interopérabilité français des activités d'apprentissage personnalisables

Florent Delomier, PhD

Charles Delbé, PhD

Meryl Decraene, MSc

MASKOTT SAS
21 Avenue des Belges,
43000 Le Puy-en-Velay
fdelomier@maskott.com

Résumé

La proposition fait un état des lieux de la diversité de l'écosystème des services éducatifs français et propose un cadre d'interopérabilité de services élargi afin de proposer une adaptabilité plus importante.

Mots Clef

Apprentissage Personnalisé; Learning Analytics, Adaptive Learning ; Interopérabilité; xAPI; LTI.

Keywords

Personalised Learning; Learning Analytics, Adaptive Learning; Interoperability; xAPI; LTI.

1 Introduction

Idéalement, les enseignants ont pour objectif de proposer à leurs élèves une pédagogie adaptée à chacun: pédagogie active pour accroître l'engagement, ludification de l'activité pour augmenter la motivation, pédagogie différenciée pour proposer des activités adaptées ... Or, bien malgré eux, les enseignants ne peuvent pas assumer ces tâches dans leur intégralité; ils n'ont à disposition que des indicateurs limités, et ne peuvent donc évaluer que partiellement l'impact des activités d'apprentissage (en classe ou informelles) sur les performances des élèves.

La capacité d'enregistrement et traitement d'un environnement d'enseignement numérique permet de proposer un accompagnement à ces tâches, grâce à l'utilisation de règles d'adaptation plus ou moins complexes. Le déploiement de solutions pédagogiques proposées à un niveau national rend possible une récupération massive des données relatives aux interactions des apprenants avec les activités d'apprentissage (« Big Data »). La collecte de ces données sur un espace de stockage accessible à distance permet leur analyse par des techniques de Data Mining et d'Intelligence Artificielle. Les Learning Analytics (analyse de l'activité d'apprentissage) et l'Adaptive Learning (aide à la personnalisation de l'expérience pédagogique) ont pour objectif commun une meilleure évaluation de l'apprenant sous plusieurs dimensions (sociale, cognitive, métacognitive, émotionnelle, etc.)

dans le but d'optimiser et d'améliorer l'apprentissage de ces derniers.

La création d'un groupe d'acteurs publics, académiques et privés est en cours de réalisation par le ministère de l'éducation nationale. Dans les premières actions de ce groupe, une réflexion théorique est concrétisée par ce workshop. Ensuite, une recherche-action avec des établissements pilotes a pour objectif d'évaluer les possibilités de démocratisation des outils d'Adaptive Learning, avec adoption potentielle d'un.e standard/norme français.e. L'un des objectifs est de vérifier qu'il est possible de réaliser un tuteur artificiel utilisable dans des situations d'apprentissage diverses et donc potentiellement un langage d'interopérabilité commun. C'est dans ce contexte que nous présentons certains enjeux et certaines solutions issues de nos travaux de recherches réalisés dans le cadre du développement de la solution Tactileo Compass. Tactileo fournit des banques d'activités et de contenus pédagogiques personnalisables, diffusables en classe, à la maison ou en mobilité. Compass est l'évolution adaptative de cette solution.

La proposition que nous faisons ici élargit les besoins et contraintes qui interviennent dans le cadre du développement de Compass pour amener à une discussion autour des interconnexions possibles entre activités pédagogiques, services de diffusion de ces activités et méthodes d'Adaptive Learning. L'utilisation de ce type de service pourrait amener à une personnalisation plus étendue de l'expérience pédagogique. Une concrétisation de cette réflexion amènera à la définition d'un standard.

2 Apprentissage personnalisé

L'« apprentissage personnalisé » [9] intègre l'ensemble des activités d'apprentissage, qu'elles soient réalisées dans ou en dehors de la classe. Le fait de varier le mode d'enseignement, le rythme de l'apprentissage, d'élargir le lieu d'apprentissage au-delà d'une salle de classe et de détacher les résultats escomptés d'un calendrier rigide sont autant de caractéristiques de l'apprentissage personnalisé. Des méthodes pédagogiques d'adaptation de l'enseignement comme par exemple ATRIUM [7] permettent de fournir une structuration des adaptations

proposées. Ainsi, la mise en place d'outils d'adaptativité et d'un modèle de méta-adaptativité (SUI) [2] est conseillée dans ce cas : adaptation du contenu (certains contenus peuvent être proposés selon le niveau de classe de l'élève), adaptation de navigation (la présence d'aide sur un exercice jugé un peu difficile pour l'apprenant), adaptation de la présentation (utilisation d'une voix off pour commenter le contenu présent).

Proposer l'ensemble de ces services amène d'un point de vue technique à se poser des questions en termes d'interopérabilité et d'architecture de systèmes. Cette problématique est en cours d'analyse dans d'autres contextes. La volonté de concevoir des interopérabilités est présente dans d'autres projets internationaux, par exemple Total Learning Architecture [4]. Ce type de framework pourrait avoir pour impact une séparation entre d'une part les LCMS (Learning Content Management System) et outils auteurs, d'autre part les LMS (Learning Management System), ou encore les services d'adaptabilité et de personnalisation de l'apprentissage.

3 Les différents acteurs de l'adaptabilité

Les outils à vocation pédagogique à disposition des enseignants sont de diverses natures. Bibeau [1] propose un classement : le contenu pédagogique, stockés à l'état brut est un premier niveau. Le second niveau intègre ces éléments pédagogiques dans un conglomerat de contenu séquencé et scénarisé, avec une cohérence pédagogique. Le troisième niveau correspond à un regroupement de contenu du premier et du second, thématiques, éditorialistes et utilisables depuis un service de diffusion et de suivi de l'activité d'apprentissage (ex : LMS), correspondant au quatrième niveau. À cet écosystème s'ajoutent les « nouveaux » services relatif à la gestion des Learning Analytics et de l'Adaptive Learning. Nous présentons ici sommairement chacun de ces acteurs ainsi que les possibilités de liaison entre eux.

3.1 Activités pédagogiques

L'écosystème des activités pédagogiques pouvant être réalisé en ligne est extrêmement vaste. Activités e-learning simples conçues dans un LCMS, serious game géolocalisé réalisé lors d'une visite de musée ou encore simulations haute-fidélité et jeux de rôle collaboratifs sont autant d'exemples d'activités pédagogiques. Ces activités peuvent être conçues ou hébergées sur le service de diffusion ou être hébergées à part. Ces activités pédagogiques pourraient à différents potentiels d'interopérabilité, accéder : à l'activité à distance, aux traces utilisateurs, à des services de suivi intégrés dans l'activité ou encore à des services d'adaptabilité distantes. Ces fonctionnalités permettraient respectivement de rendre adaptable : le séquençage avec l'accès à distance, le profil apprenant avec la récupération des traces et le contenu et sa présentation.

Dans Tactileo Compass, l'accès à distance des activités pédagogiques implique la norme LTI (Learning Tools Interoperability). Il est possible de proposer des activités non présentes sur Tactileo, tout en transmettant les informations concernant l'utilisateur et son contexte d'utilisation. La norme xAPI (Experience API) est quant à elle utilisée pour générer, représenter et stocker des traces d'interactions pédagogiques générées par Tactileo. Ces traces sont stockées dans un warehouse, serveur de traces appelé LRS (Learning Record Store) dans notre contexte. À ce jour, nous n'avons pas encore identifié le langage d'interopérabilité pour permettre l'adaptabilité de nos modules.

3.2 Banques et plateformes de diffusion

Pour être utilisé, le contenu proposé sur les plateformes d'apprentissage est souvent regroupé pour être plus facilement mis à disposition des enseignants. Des systèmes de recherche sont alors disponibles pour qu'ils puissent se retrouver dans leur recherche. Pour cela, différentes solutions sont proposées, mais l'utilisation courante de métadonnées est proposée pour décrire le contenu pédagogique. Ce contenu est alors regroupé en un ensemble de critères permettant d'être recherché. Une interopérabilité au niveau des bibliothèques et des services de diffusion devrait offrir des possibilités de suggestion de contenus élargis (à d'autres plateformes) ou encore au niveau de l'adaptation des parcours : séquençages d'activités différents, ajout ou suppression d'activités...

Dans Tactileo Compass, nous utilisons SCOLOM-FR, outil de description des ressources numériques de l'enseignement scolaire, extension de LOM (Learning Object Metadata) dans le contexte éducatif (SCO) et français (FR). A ce jour, notre API est interne et nous permet de requêter sur les métadonnées mais ne permet pas aux services tiers d'accéder à nos bibliothèques de contenu.

3.3 Services d'Analyse de l'apprentissage

Les Learning Analytics correspondent à la mesure, collecte, analyse et fourniture des données autour de l'apprenant et son contexte. Elles ont pour vocation de comprendre et d'optimiser l'apprentissage et son contexte de réalisation [8]. Ainsi les tableaux de bord sont alimentés et les profils apprenants actualisés. Les Learning Analytics peuvent être classés [5] selon leur utilité : descriptif, diagnostique, prédictif, prospectif. Des techniques d'intelligence artificielle sont utilisées pour actualiser le profil apprenant [6].

Dans Tactileo Compass, les données stockées sur le LRS sont récupérées par Compass. Des expressions xAPI de la forme "Acteur/Verbe/Objet" sont récupérées et une API de gestion des traces utilisateur est proposée,

que ce soit pour les activités hébergées sur Tactileo ou pour les activités hébergées à distance auxquelles le système peut accéder grâce à LTI.

3.4 Services d'adaptation de l'apprentissage

Les traces utilisateurs et le modèle apprenant sont à la base du fonctionnement des règles d'adaptation. Une fois ces données récupérées, des techniques d'intelligence artificielle sont aussi utilisées pour la mise en place de règles d'adaptabilité [6]. Ces règles sont intégrées à l'application diffusant les activités (LMS, modules...), et/ou proposées par un service tiers (comme dans le cas du projet pilote dont nous parlons en introduction). Le fait de pouvoir supporter de manière indépendante l'application de ces règles suggère d'avoir deux services distincts : un premier relatif aux raisons qui font qu'un système est adapté, avec pour résultat l'adaptation à réaliser, et un second pour savoir ce qu'une adaptation change concrètement dans l'application.

Dans Tactileo, des fonctionnalités de personnalisation des indices, de navigation sont en cours d'intégration pour proposer un service d'adaptativité sous la forme d'un système tutoriel intelligent (STI). Nous nous posons actuellement les questions pour savoir si l'utilisation d'un formalisme commun ne serait pas adaptée pour proposer une personnalisation étendue.

Bibliographie

- [1] R. Bibeau, *Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration* ; Revue de l'EPI, 2005
- [2] B. David, R. Chalon R., F. Delomier, *Supportive User Interfaces for MOCOCO (Mobile, Contextualized and Collaborative) Applications*, In: Human-Computer Interaction. Towards Intelligent and Implicit Interaction. HCI 2013. LNCS, vol 8008. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013
- [3] K. Dey, *Understanding and Using Context*. Personal Ubiquitous Comput. 5,1. pp4-7, 2001
- [4] J. T. Folsom-Kovarik and Elaine M. Raybourn, *Total Learning Architecture (TLA) Enables Next-generation Learning via Meta-adaptation*, Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (IITSEC), 2016.
- [5] Gartner, *Diagnostic analytics*, consulté en mai 2018, <http://www.gartner.com/it-glossary/diagnostic-analytic>
- [6] U Markowska-Kaczmar, H. Kwasnicka, M. Paradowski, *Intelligent techniques* in Springer, Heidelberg, A. Kumar, J.E. Nalavade, V. Yeola, V. Vivek, Y. Srivastava : An adaptive learning system based on ant colony algorithm, 2010
- [7] P. Leroux, *Machines partenaires des apprenants et des enseignants - Étude dans le cadre d'environnements supports de projets pédagogiques*, HDR, Université du Maine, 2002.
- [8] Siemens, G., Long, P., *Penetrating the Fog: Analytics in learning and education*. EDUCAUSE Review, 46, 4, 2011.
- [9] D. Verpooten, C. Glahn, M. Kravik, S. Ternier, *Personalisation of Learning in Virtual Learning Environments*. LNCS, Learning in the Synergy of Multiple Disciplines, Vol. 5794, p. 52-66, 2009.