



HAL
open science

Modélisation et implémentation de dispositifs pédagogiques avec BPMN 2.0

Julien da Costa, Daniel K. Schneider

► **To cite this version:**

Julien da Costa, Daniel K. Schneider. Modélisation et implémentation de dispositifs pédagogiques avec BPMN 2.0. 7ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2015), Jun 2015, Agadir, Maroc. pp.282-287. hal-01405956

HAL Id: hal-01405956

<https://hal.science/hal-01405956v1>

Submitted on 30 Nov 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modélisation et implémentation de dispositifs pédagogiques avec BPMN 2.0

Julien Da Costa , Daniel K. Schneider
TECFA - Université de Genève, 40 Bd Pont d'Arve CH-1211 Genève 4
Julien.dacosta@unige.ch, Daniel.schneider@unige.ch

Résumé. Dans cette étude nous explorons l'utilisation de BPMN 2.0 en tant que langage de modélisation pédagogique (LMP). Cette technologie issue de l'ingénierie des processus métier peut contribuer à ouvrir l'horizon des technologies éducatives et soutenir une réflexion sur la place des intentions pédagogiques dans les processus de conception d'EIAH. Notre exploration nous a amené à déployer une plateforme de gestion de workflows à partir d'outils BPM spécialisés et à tester l'exécution de scénarios pédagogiques riches sur celle-ci. Nous présentons ici une première réflexion sur le potentiel de BPMN pour l'ingénierie de formation et son adaptation au contexte éducatif.

Mots-clés. Scénarisation pédagogique, workflow, langage de modélisation pédagogique, Ingénierie des EIAH, BPMN.

Abstract. In this study, we explore the use of BPMN 2.0 as an educational modelling language (EML). This technology from the field of Business Processes Management could contribute to open up the horizon of educational technologies and support a reflection on educational intentions in instructional design. In this exploration, we deployed a workflow management platform with specialized BPM tools. We present here our first results about the educational potential of BPMN and actionable insights for its adaptation to the educational context.

Keywords. Learning design, workflow, educational modelling language, instructional design, BPMN.

1 Introduction

L'intérêt pour les pédagogies actives associées aux courants de pensées (socio) constructivistes et situationnistes amène à repenser les dispositifs autour de l'apprenant avec une centration marquée, non pas sur les contenus, mais sur les activités d'apprentissage [1]. De telles intentions pédagogiques accroissent la complexité des processus d'orchestration de la formation et positionnent la notion de scénarisation pédagogique au cœur des démarches de conception. Les plateformes de formation classique (LMS) révèlent bien souvent leurs limites dès qu'il s'agit de planifier des activités et d'orchestrer de manière fine les interactions entre acteurs d'un dispositif. Les langages de modélisation pédagogique (LMP) tels qu'IMS-LD et les systèmes développés en réponse à cette problématique ont ouvert la voie mais ne rencontrent pourtant pas le succès auquel ils aspirent.

Nous présentons ici la possibilité d'utiliser dans le domaine de l'éducation la technologie *Business Process Modelling and Notation 2.0* (BPMN 2). Une notation abstraite intéressante par sa position de standard et par ses possibilités d'implémentation. Si BPMN est cité dans la littérature comme une alternative possible aux LMP, les travaux à son sujet sont souvent antérieurs à la version 2 du langage (pas de sémantique d'exécution standardisée et extensible) ou ne l'utilisent que de manière incomplète et détournée pour la conception d'outil auteur (formalisme graphique uniquement, conversion vers des langages externe pour exécution, palette d'éléments limitée) [2], [3], [4], [5]. Notre approche prend le parti inverse en cherchant à définir pour ce langage un cadre d'utilisation en contexte éducatif compatible avec les outils existants et la philosophie d'interopérabilité du standard. Dans cette optique nous examinons si le *workflow* propre à ce langage est compatible avec la notion de scénario pédagogique et nous testons l'exécution de scénarios pédagogiques connectés à des services web externes (via API).

2 BPMN en tant que langage de modélisation pédagogique

Notre positionnement, inspiré des pédagogies de l'activité [6] et du learning design [7], conceptualise l'activité au sein d'un dispositif pédagogique au travers de chaînes d'actions collectives, orientées vers un objectif socialement partagé, en interaction avec les acteurs et l'environnement. Les technologies devraient permettre au concepteur pédagogique de modéliser et d'implémenter des *workflow* rendant compte des enchaînements complexes et des cheminements divers qu'une situation d'apprentissage comporte (cycles itératifs, conditions avancées). Les LMS et les objets d'apprentissage de type IMS CP ou SCORM 1.2 ne soutiennent pas cette approche par *flux* ou *processus*.

À la suite d'IMS-LD, plusieurs langages de modélisation pédagogique alternatifs ont été développés. Ces langages, en lien ou non avec IMS-LD, se conçoivent comme des « passerelles » vers l'implémentation ou au contraire comme de simples représentations descriptives en support du concepteur. Sans être exhaustif citons pour exemple : CompendiumLD [8], MOT+ [9], LAMS [10] E²ML [11], coUML [12], ISiS [13] ou COLLAGE [14]. Ces langages issus du domaine éducatif disposent aujourd'hui de peu d'outils de développement, ne sont pas ou peu exécutables, et restent inconnus des autres acteurs avec qui les formateurs et ingénieurs pédagogiques sont amenés à collaborer dans les organisations ou entreprises. BPMN quant à lui est un standard utilisé pour la représentation graphique de processus métiers. La notation possède des atouts importants pour sa diffusion en étant : exécutable, standardisée, compréhensible par des acteurs d'horizons professionnels différents et dotée d'outils nombreux. BPMN se positionne aujourd'hui au cœur d'une approche de modélisation et d'implémentation utilisant les cadres conceptuels de l'ingénierie dirigée par les modèles (IDM), de l'architecture orientée services (SOA) et de la gestion des processus métier (BPM). En étant une notation abstraite et métaphoriquement neutre, son utilisation semble envisageable en contexte éducatif. Elle permet notamment d'exprimer les flux de ressources, les relations conditionnelles et temporelles

d'enchaînement d'activités ainsi que l'expression des acteurs et de leurs rôles respectifs aux seins d'une situation d'apprentissage instrumentée.

Table 1. Comparaison de BPMN à d'autres langages selon les critères de Nodenot [15]

	E ² ML	CPM	coUML	MOT+	PoEML	Ask-Ldt	Collage	BPMN
Rôles et responsabilités		x	x		x	x	x	x
Modalités d'apprentissage	x		x			x		x
Domaine, connaissances	x	x	x	x				
Buts d'apprentissages	x	x		x				
Structures du cours	x			x	x	x		x
Collaborations des acteurs	x	x	x			x	x	x
Liens à l'infrastructure		x	x	x	x	x		x

De manière succincte, un diagramme BPMN est constitué d'un ensemble d'éléments de modélisation. Ces éléments sont constitués d'un symbole (objet graphique) et d'une liste d'attributs (invisible mais à définir pour l'implémentation). Des éléments des données (artefacts) et des tâches (rectangles) se répartissent selon un flux (flèches) impacté par des événements (cercles) et des portes conditionnelles ou parallèles (losanges). Un couloir du processus indique un type d'acteur spécifique amené à réaliser les tâches.

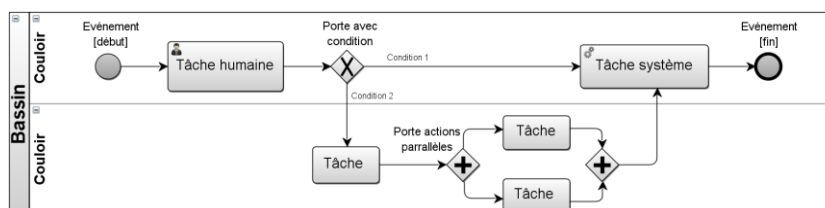


Fig. 1. Illustration du fonctionnement de BPMN 2.0

4 Étude de cas

Nous avons sélectionné et organisé une palette d'éléments BPMN 2.0 utile à l'ingénieur pédagogique. La palette complète d'éléments est disponible sous <http://tecfa.unige.ch/proj/bpmn2015/>. Nous avons modélisé et implémenté un scénario complet d'écriture collaborative en contexte hybride, basé sur les 7 principes d'*Instructional Design* énoncés par Doolittle [16]. Il implique différents lieux et temporalités, des tâches individuelles et collectives ainsi que de nombreuses itérations sur les productions écrites pour tester le potentiel de BPMN (<http://tecfa.unige.ch/proj/bpmn2015/E-flow.html>). Nous avons utilisé un BPMS¹

¹ Business Process Management system. Suite logicielle professionnelle de développement intégrant généralement des outils de modélisation couplés à des API de développement, un moteur de workflow et une plateforme d'exécution, de gestion et d'analyse des workflows.

open source (BONITA BPM) pour auto-générer « E-flow » une plateforme capable d'exécuter, gérer et fournir des données d'utilisation sur les scénarios pédagogiques. Le BPMS permet de paramétrer et personnaliser le design puis de générer un portail sur un serveur d'application java web ou local.

Notre modélisation avec BPMN est centrée sur la notion d'activité en tant que production matérielle ou immatérielle d'un résultat perceptible témoignant de l'atteinte de celui-ci. Une unité de sens sans correspondance avec sa conception en sciences de l'éducation². De ce positionnement découle une modélisation à deux niveaux de granularité (fig. 2).

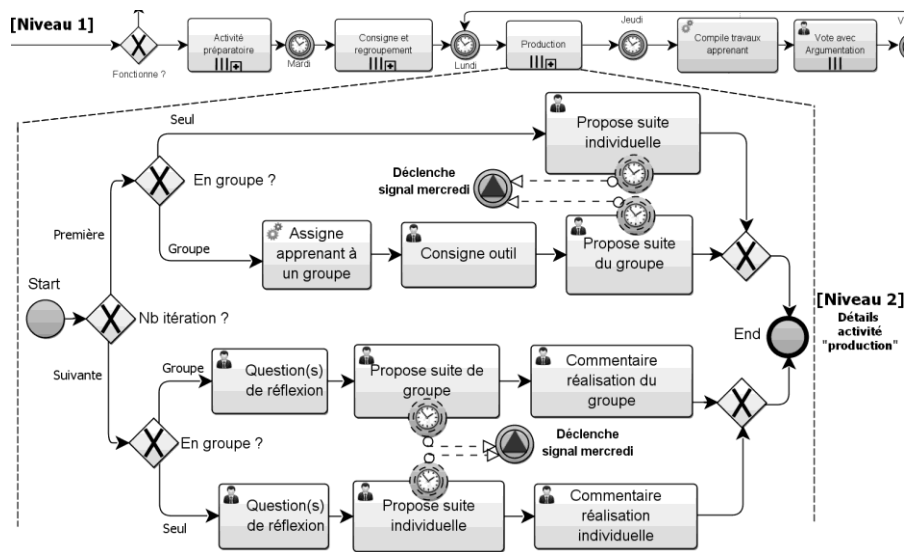



Fig. 2. Illustration de l'appel d'une activité (sous-processus)

Le niveau 1 concerne l'orchestration des activités (processus) et le niveau 2 représente le workflow précis d'une activité élémentaire (sous-processus). Pour chaque tâche impliquant une interaction de l'utilisateur avec la plateforme l'outil permet de créer des écrans d'interface pour l'utilisateur final via drag&drop d'éléments de formulaire. Pour chaque tâche impliquant un service externe (messagerie, wiki, Google documents) l'outil propose une palette de connecteurs préconçus à paramétrer afin d'assurer l'interopérabilité des systèmes. Si aucun connecteur n'existe l'opération doit alors être exécutée via l'API du service visé. Enfin des variables globales (élément Bassin) ou locales (élément tâche) doivent être définies pour la gestion des données. Il est possible d'utiliser ces variables pour récupérer la valeur d'un paramètre entré par un administrateur (adaptabilité du scénario). Une fois réalisé, le scénario peut être exporté en un fichier exécutable. Il suffit alors de sélectionner les groupes d'utilisateurs participant au scénario.



² Dans notre approche une activité peut être pédagogique ou non pédagogique comme une activité de composition de groupe ou de mise en route d'un cours par l'équipe enseignante.

5 Résultats

Nous constatons que BPMN est efficace pour représenter des scénarios : (1) nécessitant qu'un apprenant emprunte des chemins différents et conditionnels, (2) devant présenter des retours ou itérations, (3) nécessitant le déclenchement d'événements exceptionnels, (4) présentant un aspect coopératif. À contrario le langage s'est révélé peu clair pour des scénarios: (1) contenant des phases de regroupement d'apprenants, (2) impliquant des tâches communes à des acteurs ou des rôles différents. Ce dernier point est, selon nous, un problème intrinsèquement lié au concept de *workflow* axé sur un partage distributif des tâches et non sur une réalisation commune de celles-ci. Nous proposons ainsi d'ajouter un élément *collaborative userTask* et son attribut *actorsAssociation* pour spécifier le groupement.

Symbol	Attributes
	<i>id, name, renderings, implementation, resources, ioSpecification, dataInputAssociations, dataOutputAssociations, loopCharacteristics, boundaryEventRefs, actorsAssociations.</i>

Concernant l'implémentation, l'approche BPM du *workflow* implique qu'une tâche réalisée disparaît du flux, tandis qu'en éducation une tâche réalisée par un étudiant doit souvent être aussi réalisée par l'ensemble des étudiants. Cet état de fait implique des problématiques de multi-instanciation complexe à gérer pour l'ingénieur pédagogique. En BPMN l'attribut d'une tâche *loopCharacteristics* permet de spécifier les répétitions et les instanciations parallèles ou séquentielles des tâches - *StandardLoopCharacteristics* et *MultiInstanceLoopCharacteristics*. Dans une perspective éducative il pourrait être intéressant d'ajouter la caractéristique *isCollective* afin de définir de manière simplifiée une tâche réalisable par chacun des acteurs d'un couloir (multi-instanciation avec attribution automatique aux acteurs du couloir).

Symbols	MultiInstanceLoopCharacteristics	Exemple
	<i>id, isSequential, loopDataInput, inputDataItem, isCollective</i>	

5 Conclusion et perspectives

Cette exploration nécessite encore un travail important et des études de terrain. L'utilisation de BPMN dans une perspective éducative est en soi une catachrèse et doit s'accompagner de travaux, méthodes et exemples théorisant sa pratique et confirmant son utilité en technologies éducatives. Nos premières expériences permettent toutefois de mettre en exergue la faisabilité d'une approche par *workflow* en pédagogie ainsi que la relative rapidité de développement d'un EIAH adapté, basé sur une architecture de services. Nous avons pu constater l'existence d'outils assurant toutes les phases d'un cycle d'ingénierie et tentant de se démarquer sur un marché concurrentiel en limitant au maximum les phases de développement de code. En pratique ces outils se révèlent encore techniques et leur orientation BPM entraîne un manque de fonctionnalités «pré-intégrées» utiles pour l'éducation. Le développement

de BPMS moins puissants mais plus simples, intégrant des connecteurs vers les outils les plus utilisés en éducation paraît nécessaire pour une prise en main par l'enseignant-concepteur. Enfin nous constatons, des évolutions intéressantes concernant la problématique d'adaptation à la volée des workflows avec des fonctionnalités logicielles en phase de test permettant la modification en temps réel de paramètres impactant le cours du scénario ou la création de sous-activités à la volée non prévues par le scénario initial. Ces évolutions laissent entrevoir de belles perspectives et pourraient bien aviver l'intérêt pour les approches de conception par workflow en éducation.

References

1. Schneider, D. and P. Synteta (2006), Conception and implementation of rich pedagogical scenarios through collaborative portal sites, In Senteni, A. & Taurisson, A. (eds.) *Innovative Learning & Knowledge Communities*", University of Mauritius, ISBN-99903-73-19-1.
2. P. Karampiperis, D. Sampson, "Towards a common graphical language for learning flows: Transforming BPEL to IMS Learning Design level A representations." In *Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE-IC on*, pp. 798-800. IEEE.
3. Jorge Torres, Jesús Resendiz, Ignacio Aedo, Juan Manuel Doderó, A model-driven development approach for learning design using the LPCEL Editor, *JKS-CIS, Volume 26, Issue 1, Supplement, January 2014, Pages 17-27, ISSN 1319-15782*.
4. Kolář, Jiří et Tomáš Pitner (2011) *Process-based Approach to E-learning - Educational Processes and Patterns*. SCO2011- Conférence e-learning Université Masaryk, 2011.
5. Adesina, A. et Derek, M. (2012). *Virtual Learning Process Environment: Cohort Analytics for learning and learning processes*, IJSHS 6, 429-438.
6. Taurisson, A. (2005). *La pédagogie de l'activité, un nouveau paradigme ? De l'intention à la réalisation pédagogique*. Thèse de doctorat, Université de Lyon II.
7. Koper, Rob and Olivier, Bill (2003). *Representing the learning design of units of learning*, *Educational Technology & Society*, 7 (3), 97-111.
8. Brasher, A et al. (2008). *CompendiumLD. A tool for effective, efficient and creative learning design*. LAMS EC: *Practical Benefits of Learning Design*, 25-27 June 2008, Cadiz, Spain.
9. Paquette, G. (2005). *L'ingénierie pédagogique, pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy, Presse de l'Université du Québec.
10. Dalziel, J. (2003). *Implementing learning design: the learning activity management system*. 20th Annual conference of ASCILITE. 7-10 December, 2003, Adelaide.
11. Botturi, L. (2008). *E2ML: A tool for sketching instructional designs*. In L. Botturi et G. Stubbs (Eds.), *Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practice* (pp. 122-132). Hershey, PA: Informing Science Reference.
12. Derntl, M. et Motschnig-Pitrik, R. (2008). *coUML: A visual language for modeling cooperative environments*. In L. Botturi et G. Stubbs (Eds.), *Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practice* (pp. 155-184). Hershey, PA: ISR.
13. Emin, V., Pernin, J.-P., et Guéraud, V. (2011). *Scénarisation pédagogique dirigée par les intentions*, STICEF, Volume 18, 2011, ISSN : 1764-7223
14. Hernández-Leo et al. (2006). *COLLAGE: A collaborative learning design editor based on patterns*. *Educational Technology & Society*, 9(1), 58-71
15. Nodenot T., (2007). *Scénarisation pédagogique et modèles conceptuels d'un EIAH : Que peuvent apporter les langages visuels ?*. *IJTHER* 4, 2, p. 85-102,
16. Doolittle, P. E., (1999). *Constructivism and online education*. Conference on Teaching Online In higher Education, Fort Wayne, USA.