Pour une banque d'objets d'apprentissage contextualisés : le cas du nouveau programme de formation de l'école québécoise

Olivier Gerbé
HEC Montréal
olivier.gerbe@hec.ca

Jacques Raynauld
HEC Montréal
jacques.raynauld@hec

Martin Beaulieu
Université de Montréal
m.beaulieu@umontreal.ca

Résumé

Les banques d'objets d'apprentissage couramment utilisées comme Merlot, Ariadne ou Eurêka au Québec visent à supporter un grand nombre d'utilisateurs aux besoins très diversifiés. La classification des objets repose sur des standards reconnus comme IEE LOM ou sur des profils d'application comme CanCore au Canada ou Normetic au Québec. Cette normalisation offre de nombreux avantages comme, entre autres, les recherches fédérées. D'un autre côté, de plus en plus de programmes de formation innovent en proposant des environnements reposant sur des éléments spécifiques et contextualisés : le nouveau programme de formation de l'école québécoise qui repose sur les compétences en est un bon exemple. Comment permettre une plus grande accessibilité, un meilleur repérage et ultimement un partage et une réutilisation accrues des objets propres à ce programme de formation tout en respectant les normes et les standards actuels. Tel est l'objet de cette recherche qui offre une piste de solution généralisable en proposant une ontologie du nouveau programme de formation pour décrire la catégorie 9-Classification de Lom/Normetic.

1. Introduction

Au cours des dernières années, des efforts importants ont été consacrés à l'établissement de normes pour solutionner des problèmes de description, d'indexation et de classification des informations, des processus et des services. Le milieu de l'éducation n'a pas échappé à cette tendance puisque l'augmentation spectaculaire de contenus éducatifs (textes, images, documents audio ou vidéo, etc.) disponibles dans des banques d'objets d'apprentissage comme Merlot [10], Ariadne [1] ou Eureka [4] au Québec a rendu nécessaire le développement de standards comme le IEEE LOM ou des profils d'application comme CanCore ou Normetic. Cette normalisation de ce qu'on

appelle aussi les Ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA) vise à permettre une plus grande accessibilité, un meilleur repérage et ultimement un partage et une réutilisation accrues.

De façon concomitante, de nouveaux programmes de formation adoptant des approches novatrices et visant des communautés d'apprentissage plus ciblées ont fait leur apparition. C'est le cas du nouveau programme de formation de l'école québécoise [11] qui propose une approche centrée sur le développement de compétences et non plus seulement sur l'acquisition de connaissances. Cette formation repose sur l'utilisation d'objets d'apprentissage particuliers appelés Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE) menant à des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation dont le rôle premier est de rendre signifiants les apprentissages.

Une SAE type doit être mise en contexte, ouverte, intégrative et doit déboucher sur des activités diversifiées susceptibles d'intéresser les élèves. Elle doit aussi s'inscrire en relation avec les domaines généraux de formation communs aux différentes disciplines, développer des compétences disciplinaires et transversales et traiter aussi d'un contenu disciplinaire. De plus, la situation d'apprentissage s'inscrit dans le contexte d'un nouveau modèle d'intervention pédagogique en trois phases: la préparation, la réalisation et l'intégration des apprentissages. Ceci montre bien que la situation d'apprentissage et d'évaluation, qui se situe désormais au coeur du nouveau programme, est un objet d'apprentissage complexe qui demande à être décrit de façon précise pour des fins de repérage, d'appropriation et de partage.

Dans cette recherche, nous proposons un nouveau profil d'application visant à supporter une banque de ressources spécialisées qui, à travers une ontologie décrivant la catégorie 9-Classification de Lom/Normetic, rend justice à la complexité du nouveau programme de formation tout en respectant les normes et standards généralement acceptés.

2. Le nouveau programme de formation

Le nouveau programme de formation de l'école québécoise qui propose une approche centrée sur le développement de compétences aura un impact certain sur les façons d'enseigner et d'apprendre. Pour le MELS [11], la compétence est un savoir-agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation d'un ensemble de ressources. Cette formation par compétences repose sur l'utilisation de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE) menant à des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation dont le rôle premier est de rendre signifiants les apprentissages.

Le nouveau programme de formation stipule que les apprentissages doivent s'inscrire dans un des cinq domaines de vie aussi appelés domaines généraux de formation (DGF) qui décrivent les enjeux importants pour les individus et les collectivités. Ils « présentent les problématiques auxquelles les jeunes doivent faire face dans différentes sphères importantes de leur vie » [11, p.21]. Ils constituent en quelque sorte, le canevas des SAE par la présentation d'une intention éducative destinée à orienter les interventions de l'enseignant et d'axes de développement qui font référence aux savoirs nécessaires à l'action et qui cernent les attitudes et les comportements à promouvoir.

Le nouveau programme de formation souligne «la nécessité de développer à un haut niveau, chez tous les élèves» [11, p.15] des compétences transversales (CT). Il s'agit de compétences pouvant être développées dans toutes les disciplines. Elles « font référence à des outils de divers ordres que l'école juge essentiels pour permettre à l'élève de s'adapter à des situations variées et de poursuivre ses apprentissages sa vie durant » [11, p.33]. Les neuf compétences transversales sont regroupées en quatre ordres et chacune d'elle comporte quatre rubriques soient le sens, les composantes et leurs explicitations, les critères d'évaluation et l'évolution de la compétence. Les compétences disciplinaires (CD) visent à développer des savoir-agir spécifiques à une discipline.

Le nouveau programme prescrit, pour chacune des disciplines, des contenus de formation. Chaque discipline scolaire s'inscrit dans un domaine d'apprentissage (langues, mathématique, science et technologie, univers social, etc.) et présente des univers qui se décomposent en concepts généraux qui eux-mêmes se décomposent en concepts spécifiques. Les disciplines et les concepts généraux peuvent faire référence à des repères culturels. Enfin les contenus de formation peuvent être organisés en «sous-discipline»

comme par exemple en mathématique: algèbre, géométrie, etc.

Une situation d'apprentissage et d'évaluation a une organisation complexe et possède de nombreux liens avec tous les éléments du programme. Une situation d'apprentissage est associée à une ou plusieurs disciplines scolaires, à un ou plusieurs domaines généraux de formation et à des axes de développement particuliers. Une SAE mobilise des compétences, intègre des concepts, utilise des ressources ou des stratégies, techniques et attitudes. Une SAE peut se décomposer en étapes (préparation, réalisation et intégration) qui elles-mêmes se décomposent en activités, qui peuvent se décomposer en tâches.

La situation d'apprentissage et d'évaluation, qui se situe désormais au coeur du nouveau programme, est une ressource d'apprentissage complexe qui demande à être décrite de façon précise pour des fins de repérage, d'appropriation et de partage. C'est pour cette raison que nous proposons un profil d'application propre aux SAE mais respectueux de l'esprit des travaux récents sur la standardisation des ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA).

3. Les normes et les standards

3.1. Un langage d'échange : XML

XML est un langage de marquage qui permet de décrire le contenu des éléments. XML est l'abréviation de eXtensible Markup Language. C'est un sous-ensemble de SGML (Standard Generalized Markup Language) spécialement adapté pour les échanges sur le Web. Avec XML, l'utilisateur peut créer ses propres balises qui permettent de décrire le contenu de ce qui est «marqué». XML servira à l'échange de métadonnées qui sont au coeur des normes, des standards et des spécifications.

3.2. Des standards et des spécifications

Dans un document de GTN-Québec [7], on résume de façon succincte ces différents concepts : «une norme est une entente consensuelle établie par les partenaires d'un organisme international reconnu officiellement pour fournir une solution normative à des problèmes communs de description, d'indexation et de classification des informations, des processus ou des services». Seule l'ISO se classe dans cette catégorie et sa sous-composante l'ISO/CEI JTC1 SC36 élabore actuellement les fondements d'une norme internationale, la Metadata for Learning Resources4

(MLR), pour l'apprentissage, l'éducation et la formation.

Un standard est aussi une entente consensuelle issue d'une pratique commune qui offre aux partenaires adhérents à des organismes nationaux et internationaux des solutions normatives pour décrire, indexer et classifier des informations, des processus ou des services.

Une spécification désigne des exigences techniques auxquels des informations, des processus ou des services doivent se conformer pour qu'ils puissent être décrits, indexés et classifiés. Ces exigences peuvent être indépendantes d'une norme ou d'un standard.

Dans les prochaines sections, nous présentons brièvement les standards et les spécifications qui seront utilisés dans nos travaux sur la normalisation des SAE.

3.2.1. LOM. L'IEEE LTSC a élaboré le standard IEEE LOM (Learning Object Metadata) [8] pour permettre la description normalisée des REA. Ce standard a été largement diffusé et a été retenu, en autres, par le groupe québécois de travail sur les normes (GTN-Québec) lors de la création du profil d'application Normetic.

3.2.2. IMS Content Packaging. IMS Content Packaging (IMS-CP) [9] propose un modèle d'information pour décrire l'échange de ressources pédagogiques sur Internet. Il propose un ensemble de structures pour la description des différentes composantes d'une ressource et l'interopérabilité entre les outils de création de ressources pédagogiques, les systèmes de gestion de ressources pédagogiques et les systèmes d'exécution de ressources pédagogiques.

3.3. Profils d'application

Selon le document de GTN-Québec [7], «pour être repérables, accessibles puis réutilisables, les REA doivent être d'abord être décrites à l'aide de métadonnées». Les métadonnées sont justement des éléments qui permettent de décrire des caractéristiques de nature signalétique, technique, pédagogique, légale, relationnelle et classificatoire qui sont accolées à une REA. Dans le standard IEEE LOM et le profil d'application Normetic, ces métadonnées sont présentés sous plusieurs catégories composées de divers sous-éléments : titre, langue, version, auteur, date, format, niveau scolaire, droit d'accès, classification, mots-clés, etc.

La saisie de ces métadonnées est facilitée par un profil d'application, en l'occurrence pour le GTN-Québec, celui de Normetic 1.110. C'est un sous-ensemble d'une norme ou d'un standard qui propose

l'utilisation d'un certain nombre de descripteurs jugé suffisant pour procéder à la description de REA. Des lignes directrices viennent compléter le profil d'application en formulant des règles d'usage et des recommandations d'utilisation et en montrant des exemples de saisie. Les REA décrites présentent ainsi un même gabarit de description pour la communauté qui a adopté les mêmes outils d'implantation.

3.3.1. CanCore. CanCore [2] est un profil d'application qui facilite la recherche et la localisation des ressources pédagogiques en ligne. CanCore est un moyen structuré pour créer et échanger des fiches de métadonnées standardisées de grande qualité décrivant des ressources d'apprentissage. CanCore est un ensemble de lignes directrices pour l'utilisation du standard IEEE LOM 1484.12.1-2002. Il propose une sélection et une interprétation des éléments de LOM; ceci dans le but d'aider les concepteurs à documenter leurs ressources.

3.3.2. Normetic. Pour faciliter la description normalisée des REA, le GTN-Québec a proposé l'implantation de son profil d'application Normetic [7], version 1.111 qui s'appuie sur le standard IEEE LOM 2002. Les Lignes directrices Normetic 1.112 signalent et détaillent les modalités d'application. Un document de référence présente d'une manière détaillée le GTN-Québec, le domaine d'utilisation du profil d'application Normetic 1.1, la structure de ses métadonnées, ses lignes directrices de même que de nombreuses références normatives et techniques requises à son implantation et à son utilisation.

4. Le profil d'application SAE LOM/Normetic

Le profil d'application SAE s'appuie sur le profil d'application Normetic v1.0. Le profil SAE LOM/Normetic spécifie les éléments du modèle d'information d'une situation d'apprentissage et d'évaluation. Une SAE peut être décrite par les caractéristiques propres à la SAE, appelés attributs, et par les liens que la SAE entretient avec les éléments du nouveau programme de formation du secondaire (disciplines, domaines généraux de formation, compétences, concepts, etc.). Le vocabulaire et la structure du nouveau programme de formation sont définis de façon formelle à l'aide d'une ontologie [5].

4.1. Les attributs d'une SAE

Nous présentons dans le Tableau 1 les caractéristiques ou les attributs d'une SAE et les descripteurs de LOM/Normetic correspondants.

Tableau 1. Attributs d'une SAE

SAE	Lom/Normetic
Identifiant	1-General : identifier/catagog
Title	1-General : title
Author	2-Life Cycle : contribute
Abstract	1-General : description
Level and Cycle	5-Pedagogy : context
Duration	5-Pedagogy : typicalLearningTime
Type	5-Pedagogy : learningresourceType
url	4-Technical : location
Format	4-Technical : format

À titre d'exemple, l'auteur d'une SAE pourrait être spécifié à l'aide de la balise contribute de la catégorie 2-Cycle de vie de Normetic.

```
<contribute>
  <role>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>author</value>
  </role>
  <entity>
    <vcard>BEGIN:VCARDFN:MartinBeaulieu
      END:VCARD</vcard>
  </entity>
</contribute>
```

4.2. Les disciplines

Nous proposons d'utiliser la catégorie 9 - Classification de Normetic pour faire le lien entre une SAE et la ou les disciplines auxquelles elle est associée. Si une situation fait référence à plus d'une discipline, il faut un taxonpath pour chaque discipline. L'identificateur taxon/id fait référence à une entrée dans l'ontologie SAE.

```
<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>discipline</value>
  </purpose>
  <taxonPath>
    <source>SAE-OWL
      http://www.matimtl.ca/sae/saeOWL.owl
    </source>
    <taxon>
      <id>ScienceTechno</id>
      <entry>
        <string language="fr">
          Science et technologie
        </string>
        <string language="en">
          Science and Technology
        </string>
      </entry>
    </taxon>
  </taxonPath>
</classification>
```

```
<classification>
```

4.3. Les domaines généraux de formation

Nous proposons d'utiliser la catégorie 9- Classification avec la valeur idea pour faire le lien entre une SAE et son ou ses domaines généraux de formation. Le lien se fait par une suite hiérarchique de termes de plus en plus précis. La première entrée précise qu'il s'agit d'un domaine général de formation. Puis viennent le niveau, le cycle et enfin le DGF. L'exemple ci-dessous montre le lien avec le domaine Santé et bien-être. Les identificateurs taxon/id font référence à des entrées dans l'ontologie SAE.

```
<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>idea</value>
  </purpose>
  <taxonPath>
    <source>
      <string>SAE-OWL
        http://www.matimtl.ca/sae/saeOWL.owl
      </string>
    </source>
    <taxon>
      <id>DGF</id>
      <entry>
        <string language="fr">
          Domaine général de formation
        </string>
        <string language="en">
          Broad Areas of Learning
        </string>
      </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>secondaire</id>
      <entry>
        <string language="fr">Secondaire</string>
        <string language="en">Secondary</string>
      </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>seccycle1</id>
      <entry>
        <string language="fr">Cycle 1
        </string>
        <string language="en">Cycle 1
        </string>
      </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>DGF1</id>
      <entry>
        <string language="fr">
          Santé et bien être
        </string>
        <string language="en">
          Health and Well-Being
        </string>
      </entry>
    </taxon>
  </taxonPath>
</classification>
```

4.4. Les concepts

Nous proposons d'utiliser la même structure hiérarchique que pour les DGF. Le premier élément indique qu'il s'agit de contenu. Les deux éléments suivants situent le niveau et le cycle. Ensuite viennent la discipline, et la structure utilisée dans le programme pour classifier les contenus de formation. Dans l'exemple ci-dessous, qui concerne Les Sciences et technologies, nous avons Univers matériel puis Propriétés et enfin le concept Masse. Il est à noter que pour chaque concept il faut donner le chemin complet vers le concept.

```
<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>idea</value>
  </purpose>
  <!-- ===== Masse ===== -->
  <taxonPath>
    <source>
      <string>SAE-OWL
        http://www.matimtl.ca/sae/saeOWL.owl
      </string>
    </source>
    <taxon>
      <id>contenu</id>
      <entry>
        <string language="fr">Contenu</string>
        <string language="en">
          Essential Knowledge
        </string>
      </entry>
    </taxon>
  </taxonPath>
  ...
  <taxon>
    <id>ScienceTechno</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Science et technologie
      </string>
      <string language="en">
        Science and Technology
      </string>
    </entry>
  </taxon>
  <taxon>
    <id>UniversMateriel</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Univers matériel
      </string>
      <string language="en">
        The Material World
      </string>
    </entry>
  </taxon>
  <taxon>
    <id>Proprietes</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Propriétés
```

```

    </string>
    <string language="en">
      Properties
    </string>
  </entry>
</taxon>
<taxon>
  <id>Masse</id>
  <entry>
    <string language="fr">Masse</string>
    <string language="en">Mass</string>
  </entry>
</taxon>
</taxonPath>
</classification>
```

4.5. Les compétences transversales

Nous proposons d'utiliser la section 9-Classification avec la valeur competency pour faire le lien avec les compétences transversales. Nous retrouvons le même schéma que précédemment. Le premier élément du taxonpath indique qu'il s'agit d'une compétence transversale, puis vient le niveau, le cycle et la compétence visée. Le groupe est répété pour chaque compétence transversale. L'exemple ci-dessous montre le lien vers la compétence transversale Exercer son jugement critique.

```
<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>competency</value>
  </purpose>
  <!-- = exercer son jugement critique == -->
  <taxonPath>
    <source>
      <string>SAE-OWL
        http://www.matimtl.ca/sae/saeOWL.owl
      </string>
    </source>
    <taxon>
      <id>CT</id>
      <entry>
        <string language="fr">
          Compétence transversale
        </string>
        <string language="en">
          Cross Curricular Competencies
        </string>
      </entry>
    </taxon>
  </taxonPath>
  ...
  <taxon>
    <id>ExercerJugement</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Exercer son jugement critique
      </string>
      <string language="en">
        Exercises critical judgment
      </string>
    </entry>
  </taxon>
</classification>
```

4.6. Les compétences disciplinaires

Pour les compétences disciplinaires, nous retrouvons le même schéma que précédemment. Le premier élément du groupe taxonpath indique qu'il s'agit d'une compétence disciplinaire, puis vient le niveau, le cycle, la discipline et la compétence visée. Le groupe est répété pour chaque compétence disciplinaire. L'exemple ci-dessous montre le lien vers la compétence Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques de la discipline Sciences et technologies.

```
<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>competency</value>
  </purpose>
  <taxonPath>
    <source>
      <string>SAE-OWL
        http://www.matimtl.ca/sae/saeOWL.owl
      </string>
    </source>
    <taxon>
      <id>CD</id>
      <entry>
        <string language="fr">
          Compétence disciplinaire
        </string>
        <string language="en">
          Competencies
        </string>
      </entry>
    </taxon>
    ...
  <taxon>
    <id>ScienceTechno</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Science et technologie
      </string>
      <string language="en">
        Science and Technology
      </string>
    </entry>
  </taxon>
  <taxon>
    <id>MettreProfit</id>
    <entry>
      <string language="fr">
        Mettre à profit ses connaissances
        scientifiques et technologiques
      </string>
      <string language="en">
        Makes the most of his/her
        knowledge of science and
        technology
      </string>
    </entry>
  </taxon>
</taxonPath>
</classification>
```

4.7. Autres éléments

Les autres éléments du programme de formation (critères d'évaluation, techniques, processus, etc.) sont décrits de façon similaire (voir [6] pour une présentation exhaustive). La version LOM/Normetic décrite ici vise la documentation et l'indexation des SAE dans une banque de ressources. Une deuxième version plus générale permet de décrire toutes les activités composant une SAE et fait appel à IMS-CP [6]. La version plus générale vise plutôt l'échange de SAE entre environnements de développement. Les deux versions sont complémentaires et la version IMS-CP intègre la version LOM/Normetic.

9. Conclusion

Le nouveau programme de formation de l'école québécoise a suscité la création de nombreuses situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE) qui se situent maintenant au cœur du développement pédagogique. En cette période de changement, le repérage, l'appropriation et le partage de SAE revêtent une importance particulière. Les banques d'objets d'apprentissage généralistes reposant sur les standards actuels ne sont pas en mesure de répondre aux nouveaux besoins très précis et contextualisés des enseignants.

Le présent article amorce un effort de normalisation en faisant appel à un modèle (ontologie) de SAE qui reflète non seulement le vocabulaire du renouveau pédagogique mais qui propose aussi une structure assez générale mais opérationnelle, étapes essentielles pour tout effort de normalisation. Le modèle a débouché sur une proposition de profil d'application appelé SAE qui combine des standards et des spécifications diverses, en particulier LOM et Normetic, et qui devrait encadrer et simplifier la saisie et le transfert des métadonnées propres à une banque contextualisée d'objets d'apprentissage.

La mise en place d'une banque de ressources contextualisées et d'un profil d'application associé nécessitent toutefois des travaux supplémentaires. Plus spécifiquement, il faudra statuer sur le vocabulaire du nouveau programme de formation (compétences disciplinaires, concepts, etc.) et mettre en place des catalogues accessibles sur le Web pour répertorier les domaines, les disciplines, les concepts, les processus et les techniques. Ce processus de normalisation issu de la communauté des intervenants de l'ordre secondaire pourra déboucher à terme sur des banques de SAE adaptées aux pratiques locales mais ouverts, à travers

des engins de repérage adaptés au profil d'application SAE, au partage et à la collaboration. La relation très étroite avec les normes actuelles pourra aussi permettre d'établir des passerelles entre les banques généralistes et les banques contextualisées permettant ainsi une plus grande accessibilité à des ressources diversifiées tout en offrant des recherches plus performantes.

s'inscrit dans le cadre du projet Sac d'école électronique financé par la fondation McConnell. Les auteurs remercient les participants de l'atelier de normalisation qui s'est tenu le 24 novembre 2006 pour leurs fructueuses remarques et judicieuses suggestions. Nous aimerions particulièrement remercier Karin Lundgren-Cayrol, Michel Aubé, Christine Truesdale et Martin Cloutier.

10. Bibliographie

- [1] ARIADNE. <http://www.ariadne-eu.org>.
- [2] CanCore. Lignes directrices de CanCore Version 2.0. 2003. <http://www.Cancore.ca/fr/lignesd.html>.
- [3] Computer Society/Learning Technology Standards Committee. IEEE Standard for Learning Object Metadata. 2002. <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
- [4] Eurêka, http://eureka.ntic.org/navigate_themes.php.
- [5] Gerbé O., Raynauld J. and Beaulieu M. Vers un profil d'application SAE. <http://www.matimtl.ca/sae/articles/sae2006v1/sae2006v1.htm>
- [6] Gerbé O., Raynauld J. and Beaulieu M. Vers un profil d'application SAE - version 0.2. http://www.matimtl.ca/sae/ProfilSAE_02.htm
- [7] GTN-Québec. Profil d'application Normetic - version 1.1. Mars 2006. <http://www.normetic.org>.
- [8] IMS Global Learning Consortium. IMS Learning Design Information Model - version 1.0 - Final Specification. 2003. [:http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html).
- [9] IMS Global Learning Consortium. IMS Content Packaging Information Model - version 1.1.4 - Final Specification. 2004. <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>.
- [10] MERLOT. <http://www.merlot.org>.
- [11] Ministère de l'éducation. Programme de formation de l'école québécoise – Enseignement secondaire, premier cycle. 2003. http://www.mels.gouv.qc.ca/lancement/prog_formation_sec1ercycle/index.htm.

11. Remerciements

Les auteurs sont aussi associés à la Maison des technologies de formation et d'apprentissage Roland-Giguère (MATI Montréal), un centre de recherche tripartite de l'Université de Montréal, de HEC Montréal et de l'École polytechnique. Ce projet