

Table des matières

1. Les enjeux de l'indexation des ressources pédagogiques numériques	3
1.1 Le rôle des métadonnées dans l'indexation des ressources	3
1.2 L'enjeu de l'indexation des ressources pédagogiques.....	4
1.2.1 Ressources pédagogiques	4
1.2.2 Indexation et métadonnées pédagogiques	4
1.2.3 Enjeux pour la formation en ligne.....	5
2. Les schémas de métadonnées et leurs fonctionnements.....	6
2.1 Les normes et les standards	6
2.1.1 L'approche documentaliste, le standard LOM.....	6
2.1.2 La norme et les éléments du LOM/LOMFR	7
2.2 Le Dublin Core Education.....	8
2.3 L'approche pédagogique, IMS-LD.....	9
2.4 L'approche technique, SCORM.....	10
2.4.1 ADL et le standard SCORM	10
2.5 Les informations sur les participants.....	11
2.5.1 Le modèle PAPI	11
2.5.2 Le modèle IMS LIP.....	11
3. Implémentation des métadonnées	12
3.1 Le Binding.....	12
3.2.1 Le binding XML.....	12
3.2.2 Le binding RDF.....	12
3.2 La structuration des contenus avec SCORM.....	13
3.2.1 Les SCORM content packages.....	13
3.2.2 Les environnements d'exécution	14
3.3 La structuration des contenus avec IMS-LD.....	14
3.4 Exemples de fichiers d'implémentation.....	14
4. Conclusion.....	15
4.1 Synthèse	15
4.2 Limites des modèles existants	15
4.3 Visions et voies futures	15
4.3.1 Les réseaux sémantiques	15
4.3.2 MLR (Metadata for Learning Ressources).....	16
4.3.2.1. La norme ISO/IEC 19788 MLR.....	16
5. Annexes.....	17
Bibliographie	17
Sitographie	17
Sites officiels des institutions	17
Sur l'indexation des ressources pédagogiques numériques et ses enjeux.....	17
Sur LOM	17
Sur CANCORE	18
Sur DUBLIN Core	18



DOCD2 – Normes et Standards

Sur IMS -LD.....	18
Sur SCORM	18
Sur les profils d'utilisateurs	19
Sur l'implémentation des métadonnées	19
Sur les scénarios pédagogiques	19

1. Les enjeux de l'indexation des ressources pédagogiques numériques

1.1 Le rôle des métadonnées dans l'indexation des ressources

Les métadonnées sont des données à propos des données, des informations qui permettent de catégoriser les informations. Dans une bibliothèque, ce sont les données qui nous permettent de localiser un ouvrage selon son auteur, son sujet, sa date de publication, etc. Historiquement, c'est d'ailleurs le monde documentaire (bibliothèques, archives, musées) qui s'est penché sur cette question devant la nécessité de gérer les ressources d'information.

L'explosion des ressources d'information a conduit à un phénomène d'info-obésité que l'on a tenté de canaliser par l'utilisation des métadonnées pour recenser et suivre et l'information. Avec la diversification et l'ouverture des systèmes d'information, il a fallu trouver un consensus afin d'homogénéiser la gestion et l'exploitation des ressources numériques par les métadonnées. Avec l'arrivée des TIC la gestion des métadonnées a évolué, elles ne servent plus uniquement à l'indexation et à la recherche, mais elles participent activement au processus de gestion des données (fonctions du document, usages, relations avec d'autres documents, modes de gestion, contrôle d'accès). Elles ne sont plus statiques mais dynamiques et peuvent être modifiées tout au long du cycle de vie du document (création, publication, stockage, révision).

Des formats de métadonnées spécialisés émergent alors, on parle par exemple de [DC \(Dublin Core\)](#) pour définir les éléments descriptifs d'une page Web, et de [LOM \(Learning Object Metadata\)](#) pour traiter des catégories de données plus détaillées concernant les ressources pédagogiques. Ces métadonnées doivent suivre cependant des normes et standards bien précis pour permettre de retrouver facilement ces ressources.

1.2 L'enjeu de l'indexation des ressources pédagogiques

1.2.1 Ressources pédagogiques

Qu'est-ce qu'une ressource pédagogique ? On utilisera ici indifféremment les termes "ressources pédagogique", "objets d'apprentissage" ou encore "objets pédagogiques". Les notions à retenir dans cette tentative de définition sont celles de granularité, d'intentionnalité et de réutilisabilité.

Le Comité pour les Normes en Technologie d'Apprentissage ([Learning Technologies Standards Committee](#)) définit les objets d'apprentissage comme : « *any entity, digital or non-digital, which can be used, re-used or referenced during technology supported learning* » (IEEE5 LTSC6, 2001).

Cette définition est néanmoins insuffisante : en effet, un haut-parleur ou un casque d'ordinateur peuvent très bien y correspondre. Il faut aller plus loin en précisant que cet objet doit posséder une intention pédagogique intrinsèque. C'est ce que fait la définition de Schneider (2008) : « *Learning objects can be defined as small (relative to the size of an entire course) instructional components that can be reused a number of times in different learning contexts. Units of learning are course components (or entire courses) that include pedagogy (contents, sequenced contents and/or activities)* ».

Autrement dit, une ressource produite dans une autre intention utilisée dans un enseignement ne sera pas considérée comme un objet d'apprentissage. Nous terminerons avec la définition de Philippe Parmentier (1999) « *Chaque objet pédagogique doit être durable, adaptable, gérable, fiable, abordable, évaluable, interopérable, retrouvable, réutilisable, indexable* ».

1.2.2 Indexation et métadonnées pédagogiques

Dans le contexte de la formation en ligne (FOAD), les métadonnées servent à décrire les objets d'apprentissage. Selon la définition du LOM d'IEEE2, une ressource pédagogique correspond à toute entité (numérique ou non) utilisée dans un processus d'enseignement, de formation ou d'apprentissage et qui est décrite par des métadonnées :

- disponible librement (web) ou vendue (campus virtuel),
- réutilisable,
- abordable, adaptable, composable, découvrable, durable, fiable, gérable,
- interchangeable, évaluable, livrable, réutilisable.

Les métadonnées pédagogiques comprennent un certain nombre de "descripteurs" qui permettent de rendre les objets pédagogiques plus facilement identifiables (accessibles) et plus manipulables (interopérables, réutilisables, durables, adaptables). Les métadonnées pédagogiques peuvent recouvrir la description des caractéristiques suivantes :

- ressources pédagogiques,
- profil des apprenants,
- éléments d'évaluation comme les questions et les tests,
- suivi et le stockage des réalisations des apprenants,
- médias ou formats de livraison d'un élément,

- auditoire auquel se destine un matériel de formation.

1.2.3 Enjeux pour la formation en ligne

Pourquoi indexer les ressources pédagogiques ? Bien évidemment pour les retrouver. Mais l'enjeu est plus important. Dans la formation en ligne, l'intérêt est notamment le transfert des contenus d'apprentissage, par exemple d'une plate-forme à l'autre (on parle d'interopérabilité des contenus de formation entre les systèmes de gestion des apprentissages). La normalisation de l'indexation de ces contenus permet de réduire les contraintes liées à la conversion. Plutôt que de créer des contenus intégrés à une seule plate-forme, l'idée est que progressivement, concepteurs d'environnements d'apprentissage et concepteurs de contenus de formation conviennent d'un format facilitant l'interopérabilité. Une ressource pédagogique est en effet longue et coûteuse à produire et doit pouvoir être mutualisée et donc échangée voire même vendue. C'est pourquoi elle doit être développée en respectant des normes et des standards car c'est la seule façon d'en optimiser l'utilisation et de la rentabiliser. Cela nécessite de réfléchir à la fois au fond (contenu) et à la forme (descripteurs).

2. Les schémas de métadonnées et leurs fonctionnements

2.1 Les normes et les standards

On distingue quatre types de schémas selon leur degré de souplesse et du plus souple au plus contraignant on parlera de :

- pratiques exemplaires,
- spécifications,
- profil d'applications,
- standards,
- normes.

L'utilisation de normes et de standards est rendue obligatoire car c'est le seul moyen de garantir l'interopérabilité et l'évolution des systèmes dans le temps. Il est évident qu'aucune norme et qu'aucun standard ne pourra répondre précisément à tous les besoins mais il doivent pouvoir être extensibles. Un socle de besoins communs doit être spécifié, généralement sous forme de spécifications détaillées, et c'est sur cette base que les normes et les standards seront bâtis.

Voici quelques définitions d'[Educnet](#) sur les notions de normes et de standards :

- **Norme** : ensemble de règles de conformité, édictées par un organisme de normalisation au niveau national ou international (ISO4, AFNOR5).
- **Standard** : ensemble de recommandations émanant d'un groupe représentatif d'utilisateurs réunis autour d'un forum, comme l'IETF (Internet Engineering Task Force), le W3C (World Wide Web Consortium), le Dublin Core.
- **Position dominante** : domination d'un produit logiciel particulier sur le marché.

Les normes et les standards permettent donc de maintenir une pérennité des ressources, de les conserver dans le temps. L'indexation garantit leur accessibilité, et, à travers des échanges, l'interopérabilité entre systèmes. Les ressources peuvent alors être réutilisées et adaptées.

2.1.1 L'approche documentaliste, le standard LOM

L'un des standards prévalents dans le domaine de l'éducation est le standard LOM (Learning Object Metadata). Il s'agit d'un standard de l'IEEE ([Institute of Electrical and Electronics Engineers](#)). Ce n'est donc pas une norme, mais une recommandation de métadonnées. Le LOM est un moyen d'indexer les objets d'apprentissage.

Son objectif de "share and reuse", consiste à pouvoir (ré)intégrer les objets d'apprentissage dans des curricula. On parle d'approche documentaire car le modèle décrit l'objet d'apprentissage comme une ressource documentaire, en lui ajoutant simplement des informations pédagogiques (pré-requis, durée, public cible, etc). Le LOM est fondé sur le principe de granularité des objets d'apprentissage. C'est un modèle d'agrégation : il agrège des objets pédagogiques de granularité différente comme autant de "briques numériques".

2.1.2 La norme et les éléments du LOM/LOMFR

La structure du LOM est assez complexe car elle comprend 78 éléments formant un arbre sur trois niveaux. Il propose 59 champs d'information indépendants. On peut visualiser sa structure sous forme de carte heuristique [ici](#) ou [ici](#).

Un travail de la sous-commission ISO 36 de l'AFNOR sur un profil du LOM a évolué en norme expérimentale, pour finalement aboutir à la norme française sous la dénomination : "NF Z76-040 - Technologies de l'information pour l'éducation, la formation et l'apprentissage - Profil français d'application du LOM (LOMFR) - Métadonnées pour l'enseignement".

On peut visualiser [ici](#) une carte heuristique comparant la norme LOMFR (en magenta) et le standard LOM (en turquoise).

La description concerne :

- La structure de la ressource,
- Ses différentes versions,
- Ses contributeurs,
- Le jeu de métadonnées utilisées dans l'enregistrement,
- L'implémentation technique de la ressource,
- Les droits afférents à la ressource,
- Les relations avec d'autres ressources,
- Des commentaires associés à la ressource,
- Une classification des sujets traités par la ressource,
- Les caractéristiques pédagogiques essentielles de l'objet concerné.

Trois éléments ont été ajoutés par rapport au LOM : 1.9 Type documentaire, 5.12 activité induite et 5.13 Validité des acquis. (VIDAL). On peut visualiser [ici](#) une carte heuristique comparant la norme LOMFR (en magenta) et le standard LOM (en turquoise). Les éléments ajoutés figurent en bleu outremer.

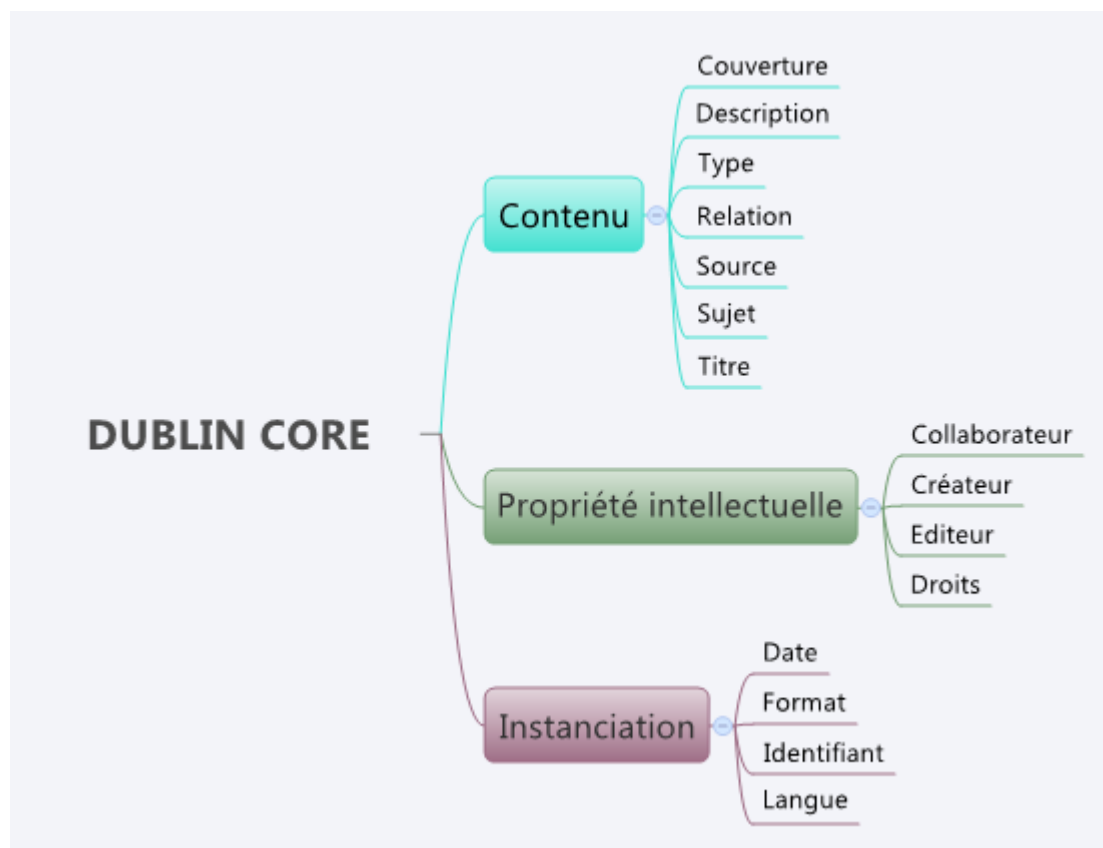
2.2 Le Dublin Core Education

Le Dublin Core est issu de la partie éducation du modèle LOM.

Dublin Core a été développé par un consensus d'experts issus de divers horizons et ayant l'objectif commun de rassembler les différents éléments constitutifs des schémas de métadonnées autour de 4 propriétés principales :

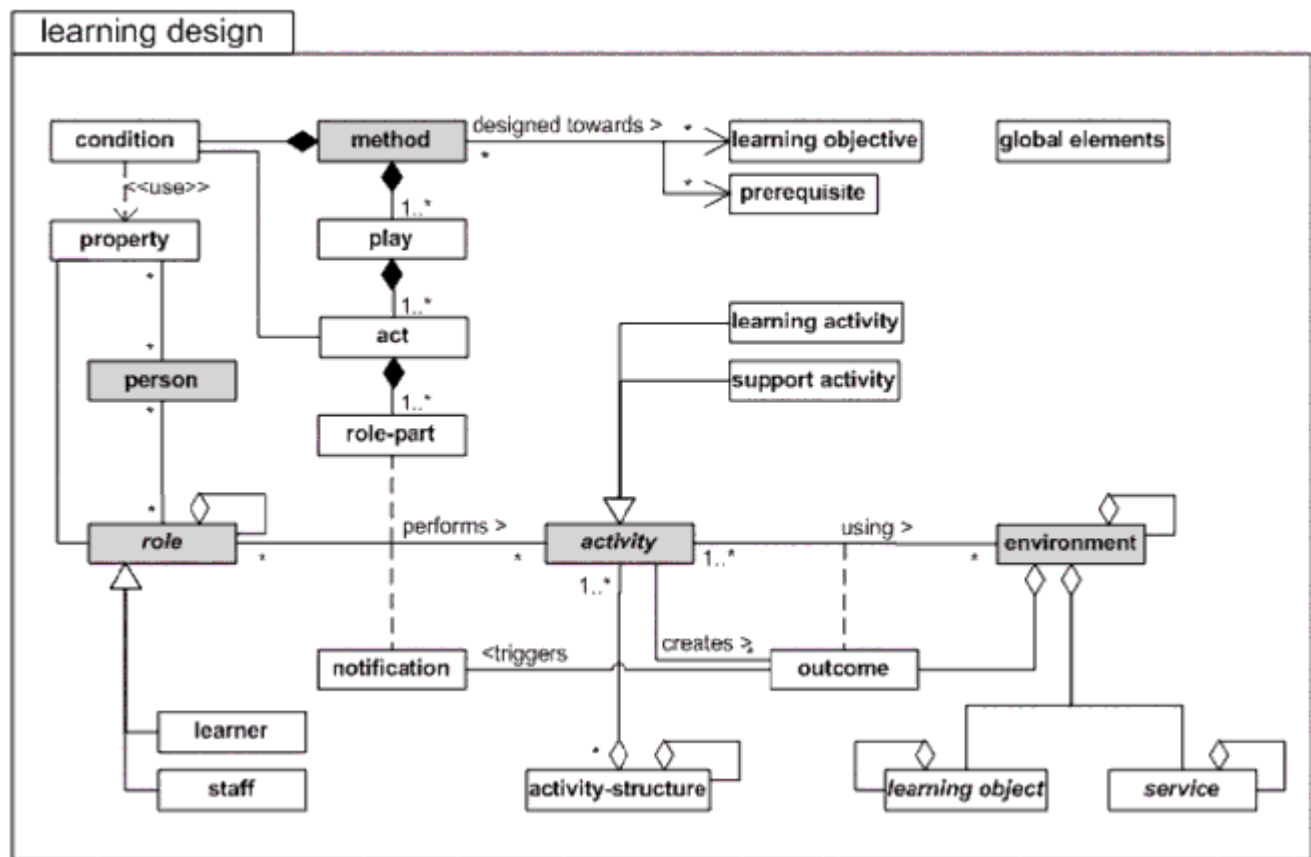
- L'uniformisation des terminologies,
- La simplification de la création et de la gestion des ressources,
- L'internationalisation du modèle,
- « L'extensibilité » du modèle c'est-à-dire la possibilité d'étendre le modèle en fonction de l'apparition de nouveaux types de ressources.

La norme Dublin Core permet de qualifier les métadonnées décrivant des ressources pédagogiques selon un descriptif simple, générique et uniformisé. Ce descriptif est composé de 15 identifiants regroupés en 3 grands thèmes :



2.3 L'approche pédagogique, IMS-LD

Le modèle Learning Design a été adopté par IMS (Instructional Management Systems) en réaction aux normes eLearning centrées sur le document (comme SCORM) reposant sur l'idée que c'est la séquence des contenus qui organisent une activité d'apprentissage. IMS Learning Design se veut donc une vision plus pédagogique (décrivant un design pédagogique), qui se fonde sur les travaux de Koper et accorde une place centrale à l'activité d'apprentissage. (Source : SCHNEIDER).



Source : http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_infv1p0.html#1495548

On voit dans ce schéma qu'indépendamment de l'approche pédagogique retenue, la description repose sur une personne ayant un rôle dans le processus d'enseignement-apprentissage (un apprenant ou un enseignant). Dans ce rôle, la personne travaille pour obtenir un résultat en effectuant des activités dans un environnement. L'environnement est constitué d'objets et de services pertinents pour la réalisation de l'activité. Quel "rôle" effectue quelle activité à quel moment est défini par la méthode ou par une notification.

La structure de l'unité d'apprentissage est définie par IMS LD comme une "pièce" au sens théâtral ("play") : un ensemble d'actes composés de partitions associant des activités à des rôles). On pourrait également parler de scénario. (Source : SCHNEIDER).

2.4 L'approche technique, SCORM

L'association ADL a été lancée en 1997 par le Département de la Défense américain. Elle vise la création de bibliothèques de savoirs, ou banques de connaissances, où les objets d'apprentissage sont accumulés et catalogués pour une distribution et un usage à grande échelle. Ces objets doivent être facilement accessibles sur le Web. Le développement de telles banques de connaissances pourrait contribuer à l'établissement d'une économie des objets d'apprentissage qui récompensera les créateurs de contenus à forte valeur ajoutée. Ces objets d'apprentissage seront accessibles, partageables et capables de s'adapter à la demande d'apprentissage des utilisateurs.

Une des clés de l'initiative ADL est la possibilité de pouvoir réutiliser les composants des objets d'apprentissage dans des applications et environnements multiples, sans avoir à se soucier des outils utilisés pour les créer. Ceci implique, entre autres choses, que le contenu soit séparé des contraintes liées au contexte et aux spécificités du logiciel d'exécution de telle sorte qu'il puisse être inclus dans d'autres applications. De même, pour que son usage répété soit possible sous diverses formes, le contenu doit avoir une interface et des métadonnées communes.

2.4.1 ADL et le standard SCORM

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) est la réponse apportée par l'ADL à la demande d'interopérabilité des contenus d'apprentissage telles qu'elles ont été prises en compte et implémentées par ADL. **SCORM est une suite de normes techniques qui permet aux systèmes d'apprentissage en ligne de trouver, importer, partager, réutiliser, et exporter les contenus d'apprentissage, de manière normalisée.**

Sur ce projet, ADL ne travaille pas seul, mais en collaboration avec de nombreuses autres organisations, qui travaillent aussi sur des spécifications destinées à l'apprentissage en ligne. Ainsi, les spécifications des organisations suivantes ont été intégrées à la norme SCORM :

- Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE),
- Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC),
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC),
- [IMS Global Learning Consortium](#), Inc,
- AeroSpace and Defense Industries Association of Europe (ASD) Technical Publication Specification Maintenance Group (TPSMG).

SCORM est donc une spécification qui permet de créer des objets pédagogiques structurés. C'est un modèle pour le déploiement et la création de contenus pour l'apprentissage en ligne. D'un point de vue technique, SCORM est une suite de normes techniques qui permet aux systèmes d'apprentissage en ligne de manipuler des contenus pédagogiques. C'est un modèle d'agrégation de contenus pédagogiques appelés SCO (Sharable Content Object), soit des "grains" de contenus possédant une intention pédagogique. SCORM utilise le schéma de métadonnées LOM.

SCORM, en tant que norme, doit répondre à un certain nombre d'exigences :

- **accessibilité** : repérer des composants d'enseignements sur des sites, y accéder et des redistribuer. Il faut pouvoir repérer des contenus grâce à des mots clés, inscrits dans les métadonnées,
- **adaptabilité** : permettre de personnaliser la formation en fonction des besoins,
- **durabilité** : résister à l'évolution des technologies, sans subir de mise à jour, de recodage. Les plateformes évoluent rapidement, quand certaines émergent, d'autres disparaissent. Les contenus doivent pouvoir toujours être exploités sans subir les conséquences de ces changements technologiques,
- **interopérabilité** : utiliser des composants d'enseignement développés sur un autre site dans un autre site ou plate-forme. Exemple : un cours peut être mis sur différentes plateformes et une plateforme peut lire des cours d'origines différentes,
- **réutilisabilité** : intégrer des composants d'enseignement sur tous supports.

2.5 Les informations sur les participants

Outre les normes et standards visant à décrire les contenus pédagogiques, il existe également des modèles d'information sur le participant (l'apprenant). Les deux principaux sont les modèles PAPI (Public and Private Information for Learners) et IMS LIP (Learner Information Package).

2.5.1 Le modèle PAPI

Les descripteurs du modèle PAPI recouvrent :

- PAPI Learner Personal : informations personnelles sur l'apprenant
- PAPI Learner Relations : informations relationnelles (relations avec les autres apprenants, les formateurs)
- PAPI Learner Security : informations relatives à la sécurité (mots de passe)
- PAPI Learner Performance : informations sur la performance de l'apprenant
- PAPI Learner Portfolio : collection de travaux illustrant les performances
- PAPI Learner Preferences : informations sur les préférences de l'apprenant liées à l'interface et à la présentation des contenus

2.5.2 Le modèle IMS LIP

Les descripteurs du modèle IMS LIP recouvrent :

- Un volet administratif
- L'identification de l'apprenant (Identifications, Affiliations)
- Les informations sur la sécurité (Security Keys)
- Les relevés de notes et les diplômes (Certifications and licences, transcripts)
- Les préférences (Accessibilities)
- Un volet Buts et Intérêts (Goals, Interests)
- Un volet Compétences (Competency, qualifications)
- Un volet Activités (Activities)
- Un volet Relations (Relationships)

Sources : IMS Global Learning Consortium / CHOUCANE, BOUZEGHOUB

3. Implémentation des métadonnées

Nous avons vu que les ressources pédagogiques peuvent être décrites par les métadonnées comme le Dublin Core ou une version étendue du Dublin Core (Dublin Core Educatif), ou le standard de l'IEE, le Learning Object Metadata (LOM).

Cependant quel que soit le schéma de métadonnées retenu, leur implémentation n'est pas décrite. Pour être interopérables, ces descripteurs doivent être implémentés dans un langage structuré. Les différentes implémentations techniques des descriptions d'objets pédagogiques pourraient se faire à l'aide du langage HTML, et des tags META; ou bien dans une base de données SQL ou en XML (BDD ou fichiers avec DTD) ; ou enfin avec un des langages issu du web sémantique comme le RDF (Ressource Description Framework) ou les WOL (Web Ontology Language).

Pour implémenter des données dans des systèmes informatiques, les schémas doivent être accompagnés d'une transcription, d'un format informatique.

3.1 Le Binding

Les métadonnées sont un ensemble de descripteurs abstraits (par exemple pour LOM : (general, life cycle, meta-metadata, educational, technical, rights, relation, annotation, classification). La représentation du modèle abstrait dans un format spécifique est appelé "binding".

Pour les métadonnées du LOM, il en existe deux : le XML binding et le RDF binding.

3.2.1 Le binding XML

XML (Extensible Markup Language", ou "langage de balisage extensible") semble devenir la norme pour l'indexation des métadonnées. Le XML est un "langage sémantique de description de documents. Il permet de produire des documents fortement structurés, selon une syntaxe stricte, mais indépendante du mode ou du support de présentation".

(Source : ERTORAN).

3.2.2 Le binding RDF

Développé par le W3C, [RDF \(Resource Description Framework\)](#) est le langage de base du Web sémantique. En annotant des documents non structurés et en servant d'interface pour des applications et des documents structurés (bases de données, GED, etc.) RDF permet une certaine interopérabilité entre des applications échangeant de l'information non formalisée et non structurée sur le Web.

Un document structuré en RDF est un ensemble de triplets.

Un triplet RDF est une association $\{sujet, prédicat, objet\}$ où le sujet représente la ressource à décrire, le prédicat représente un type de propriété applicable à cette ressource et enfin l'objet représente une donnée ou une autre ressource : c'est la valeur de la propriété.

Les documents RDF peuvent être écrits en différentes syntaxes, y compris en XML. Mais RDF en soi n'est pas un dialecte XML. Il est possible d'avoir recours à d'autres syntaxes pour exprimer les triplets. RDF est simplement une structure de données constituée de nœuds et organisée en graphe. Bien que RDF/XML — sa version XML proposée par le W3C — ne soit qu'une (sérialisation) du modèle, elle est souvent appelée RDF. Un abus de langage désigne à la fois le graphe de triplets et la présentation XML qui lui est associée.

Voici quelques exemples d'applications :

- **SKOS**, dont l'objectif est de permettre la publication facile de vocabulaires structurés pour leur utilisation dans le cadre du Web sémantique.
- **Dublin Core** pour le classement bibliographique.
- **RSS** version 1.0 est basé sur RDF.
- **Mozilla**, le navigateur utilise RDF pour les marque-pages, pour la localisation.
- **Wikipédia**, en avril 2006, le contenu des espaces de noms 0 et 14 (catégories) des versions en: de: et fr: a été rendu disponible sous la forme de 47 millions de triplets.
- **XUL**, langage d'interface utilisant RDF pour les données.
- **Dbpedia**, une collection de ressources RDF issues de wikipedia. Un exemple de visualisation d'une ressource : la page sur RDF (issue des notices sur RDF de Wikipedia).

(Source : W3C).

3.2 La structuration des contenus avec SCORM

3.2.1 Les SCORM content packages

Un SCORM content package (ou MAC : Modèle d'Agrégation de Contenu) est un fichier ZIP qui comprend :

- un manifeste XML, décrivant les ressources, la navigation entre les ressources (les SCO), une description sous forme de métadonnées selon un profil d'application du LOM,
- les fichiers schémas/définition (.xsd ou .dtd) référencés dans le manifeste,
- toutes les ressources utilisées par le package et ses activités d'apprentissage.

Pour "scormer" un contenu, c'est-à-dire pour s'assurer que ce contenu sera conforme aux spécifications SCORM (et LOM), trois catégories d'outils sont utiles :

- les éditeurs de manifeste XML, comme par exemple "Reload Editor",
- les logiciels CMS (Content Management System),
- les logiciels-auteurs ou outils-auteurs, spécialisés dans l'édition de contenus pédagogiques (Aloha, Lompad).

Enfin, certaines plateformes LMS (Learning Management Systems) et les LCMS (Learning Content Management Systems) permettent de "scormer" des ressources externes (Moodle, Ganesha).

3.2.2 Les environnements d'exécution

C'est l'ensemble des scripts à ajouter aux ressources pour permettre de communiquer au LMS (Learning Management System) des métadonnées sur la progression de l'apprenant (par exemple : temps passé sur une présentation, résultats à un exercice).

3.3 La structuration des contenus avec IMS-LD

Les UOL (Unit of learning) sont structurées en IMS content packages qui contiennent les ressources liées et un manifeste XML qui décrit la méthode c'est-à-dire :

- la pièce (scénario),
- les rôles,
- la mise en jeu des rôles,

et les composants utilisés :

- les rôles,
- les activités,
- les environnements,
- les propriétés,
- les conditions et ou les notifications de la spécification (y compris ressources associées).

(Source : SCHNEIDER)

3.4 Exemples de fichiers d'implémentation

Voici quelques applications concrètes des différentes implémentations techniques des métadonnées pédagogiques sous forme de fichiers.

- [Educameta](#) éditeur convertisseur de métadonnées pour l'éducation, offre la possibilité de visualiser les métadonnées du site selon plusieurs standards : Dublin Core XML, LOM XML et LOMFR XML.
- [Un exemple de fiche LOMFR](#) à partir d'un document de biochimie de l'Université en ligne.
- Un exemple de Le Dublin Core exprimé en HTML ou XML/RDF29 ou encore en XML, selon l'utilisation à laquelle il est destiné. Il existe trois recommandations officielles :
- [Expressing Simple Dublin Core in RDF/XML](#)
- [Guidelines for implementing Dublin Core in XML](#)
- [Expressing Qualified Dublin Core in HTML/XHTML](#) meta and link elements
- Et une recommandation proposée : [Expressing Qualified Dublin Core in RDF/XML](#)

4. Conclusion

4.1 Synthèse

Les objets d'apprentissage (Learning Object) focalisent un grand nombre d'attentes, que ce soit au niveau pédagogique, économique, politique ou culturel. Un des problèmes majeurs réside dans le manque de cohérence des différentes définitions, provenant principalement de la variété des points de vue adoptés pour aborder la question.

À travers différentes propositions (LOM, SCORM et IMS-LD), nous avons analysé trois des principales approches, apparues successivement : les langages d'indexation de données, les modèles de mise en oeuvre informatique et enfin les langages de modélisation pédagogique. Ces derniers présentent de réelles avancées en remplaçant le point de vue pédagogique au centre du dispositif et en proposant de décrire l'ensemble des relations sémantiques liant les activités et les ressources de manipulation de connaissance. En particulier, cette nouvelle approche nécessite de s'intéresser aux usages effectifs des ressources d'apprentissage au sein de communautés de pratique (enseignants, formateurs et documentalistes), tant en termes de mutualisation, de réutilisation que de stratégies d'indexation.

4.2 Limites des modèles existants

La normalisation des schémas de métadonnées est un défi (inter)culturel. Elle suppose en fait que tout le monde s'accorde sur une certaine vision de l'enseignement-apprentissage. Le LOM par exemple, proposé à l'ISO39 pour devenir une norme internationale, a été refusé. Plusieurs pays, dont la France et la Chine, s'y sont opposés parce que le LOM "véhicule une idée américaine de l'enseignement (plutôt behavioriste) et ne permet pas d'exprimer d'autres visions de la pédagogie" (GÓMEZ DE REGIL). Le plus probable est donc que les pays développent leurs propres profils d'application, comme l'a fait la France avec LOMFR qui est devenue une norme, mais l'utilisation de profils d'applications réduit l'interopérabilité par rapport à un modèle universel. Si un consensus semble s'établir pour les standards d'agrégation des contenus, les modèles pédagogiques suscitent encore de vifs débats.

Mais le principal obstacle à la généralisation d'une indexation normalisée est la complexité des modèles et les aspects techniques liés à leur implémentation. Le LOM par exemple ne contient pas moins de 78 éléments sur trois niveaux. La question cruciale est donc : qui va indexer les ressources ? Il faut à la fois des pédagogues spécialistes des TICE, des experts en indexation et des techniciens, et il faut qu'ils collaborent.

4.3 Visions et voies futures

4.3.1 Les réseaux sémantiques

Les travaux relatifs à la normalisation des métadonnées pédagogiques se font dans le cadre des axes définis par le Sous comité 36 du JTC1 à l'ISO36. Les réseaux sémantiques sont l'un des axes principaux aujourd'hui. L'objectif est ici d'harmoniser les descripteurs des schémas de métadonnées pour limiter leur ambiguïté au maximum : on voit apparaître de plus d'ontologies spécialisées et l'harmonisation de la terminologie devient nécessaire pour garantir l'interopérabilité sémantique.

4.3.2 MLR (Metadata for Learning Ressources)

Suite à l'échec de l'adoption du LOM comme norme, l'ISO a lancé le projet MLR. Son objectif est de "définir un modèle conceptuel qui permette d'engendrer tous les schémas pédagogiques, aussi bien le LOM que ses profils d'applications ou que d'autres schémas" (BEN HENDA).

4.3.2.1. La norme ISO/IEC 19788 MLR

Le groupe de travail WG4 se consacre à l'élaboration de normes pour les technologies de l'information pour l'apprentissage, l'éducation et l'enseignement, et met au point une norme internationale pour la description des REA. Cette norme porte le numéro 19788 et est intitulée Metadata for Learning Resource.

La norme MLR repose sur trois principes fondamentaux :

- l'adaptabilité culturelle, indépendamment de la langue utilisée,
- la capacité d'extension pour tenir compte de besoins spécifiques,
- et l'interopérabilité au moyen d'un ensemble d'éléments obligatoires.

De manière plus simple, la structure de données des vocabulaires permet également de préciser le genre, qui joue un rôle parfois déterminant quant au sens. La partie 2 se veut un modèle exemplaire de l'application de ces structures et règles pour établir un ensemble commun d'éléments obligatoires.

Parce que les ressources décrites à l'aide de MLR partageront ces éléments, il sera désormais possible d'effectuer des recherches simultanées dans un grand nombre de répertoires en appliquant des critères comme le niveau scolaire ou la langue de la ressource. Les rédacteurs de la norme MLR ont apporté un soin particulier à reproduire des procédures familières aux utilisateurs de Dublin Core et de LOM, de manière à faciliter le passage.

Ainsi, les parties 3 à 11 de MLR correspondent aux 9 catégories de LOM et plusieurs vocabulaires liés à des éléments, tels le type de relation entre les ressources, les renseignements liés à la pédagogie, utilisent les mêmes que celles de LOM ou de Dublin Core. La parution de MLR est prévue autour du printemps 2008. On peut suivre l'évolution des travaux dans la section publique du site du SC36.

5. Annexes

Bibliographie

BEN Henda, Mokhtar, "Normes et standards pédagogiques". 2007

Agence universitaire de la Francophonie, Bureau Amérique du Nord. "Normalisation de la formation en ligne, document d'orientation stratégique". 2002

Sitographie

Sites officiels des institutions

Dublin Core® Metadata Initiative (DCMI). 7 février 2011. Site consulté le 21 février 2011.

<http://dublincore.org/>

IEEE Learning Technology Standards Committee. 4 mars 2005. Site consulté le 21 février 2011.

<http://ltsc.ieee.org/wg12/> Sur l'implémentation des métadonnées pédagogiques

IMS Learning Consortium. "IMS Learning Design Information Model". 20 janvier 2003.

http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_infov1p0.html#1495548

World Wide Web Consortium (W3C). 14 février 2011. Site consulté le 21 février 2011

<http://www.w3.org/>

Sur l'indexation des ressources pédagogiques numériques et ses enjeux

BERTIN, Gilles, BERTRAND, Annie, BOURDA, Yolaine, et al. "L'indexation des ressources pédagogiques numériques : un partenariat à créer entre les SCD et les services TICE au sein des universités, 16 novembre 2004, Lyon-Villeurbanne". Lyon : école nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques, 2004, 87 p. Format PDF. Disponible sur : <http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notice-1232>

JENNI, Choï Jehanne. "Objets d'apprentissage, ressources pédagogiques, le point de vue d'enseignants universitaires sur les pratiques de mutualisation et d'échanges". Septembre 2009. Consulté le 21 février 2011.

http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:yzUBFT3f8lgJ:tecfa.unige.ch/tecfa/mal/tt/me/moire/Jenni09.pdf+jenni09.pdf&hl=fr&gl=fr&pid=bl&srcid=ADGEESi0Hxb6eSI0tu-buD9-xTWkfmh5SDJsnaj998ITwT4TZvftVBbNBPUAqAJLeOwn2KXy7Jm_72zIIXLZ-kAgBr0c5zJuGaaqVuRBTTWsdzWbfKgc8j3XDmOBLisfl10tUfTC&sig=AHIEtbS0KsWppb7XIzrkr8GO7PstU8QYow

Sur LOM

Educnet. "Indexation de ressources". 2011. Page consultée le 21 février 2011.

<http://www.educnet.education.fr/dossier/metadata/ressources-educatives-numeriques>

Ouafia, Ghebghoub, ABEL, Marie-Hélène, MOULIN, Claude, "LOMonto, une ontologie pour l'indexation d'objets pédagogiques". Consulté le 21 février 2011.

http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:DLJxjMe7cZIJ:www-limbio.smbh.univ-paris13.fr/GBPonto.2009/web4-ouafiaetall.pdf+LOMonto+:+Une+ontologie+pour+lâ™indexation+dâ™objets+pÂ´edagogiques&hl=fr&gl=fr&pid=bl&srcid=ADGEESjIKZdiAD0AyVlxqDMzYN4W2kOB3wVOznChgqY26EAYNoFbbytdH6I4OAJWzQtbzDm1LLf6jaebNTI_Gs68G91VzPHH--

z80OCGSvU73I_NS35AB0eD3JlnZO7nKlxX2CoBMKwj&sig=AHIEtbQr8C9T3OIOM8hWf9fxYp03IKLdXA&pli=1>

VIDAL, Gérard. "Métadonnées : quelques cartes du LOM et de profils d'application". 23 février 2007. Page consultée le 21 février 2011. <http://dicos.ens-lyon.fr/partenaires/dt_sdtice/GroupSpace.SDTICE/metadata/>

VIDAL, Gérard. "Autour des métadonnées LOM : normes, standards et profils d'application". 24 avril 2007. Page consultée le 21 février 2011. <<http://dicos.ens-lyon.fr/metadata/>>

Université Paris Descartes. "Des clés pour comprendre l'Université numérique. LOM" Version du 6 avril 2009. Wiki. Page consultée le 21 février 2011. <<http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/LOM>>

Sur CANCORE

Cancore. 26 mars 2006. Site consulté le 21 février 2010. <<http://cancore.athabasca.ca/fr/>>

Sur DUBLIN Core

HILLMAN, Diane. "Guide d'utilisation de Dublin Core". 15 mars 2001. Page consultée le 21 février 2011. <<http://www.bibl.ulaval.ca/dublincore/usageguide-20000716fr.htm>>

Sur IMS -LD

SCHNEIDER, Daniel K. "La norme Learning Design". 13 décembre 2006. Consulté le 21 février 2011. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=1f93A-HtuQhbiMNIzZwkVbLzN_ybbjCKWiU86rqXZFjP7IEgBs53yF7IFAsYh&hl=en&authkey=CNWN2tIO>

Sur SCORM

ADLNET Advance Distributed Learning - The power of global cooperation. Page consultée le 21 février 2011. <<http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/default.aspx>>

JCA Solutions - SCORM Development tools. "SCORM content packages". Page consultée le 21 février 2011. <<http://www.scormsoft.com/scorm/cam/contentPackages>>

Tout sur la norme SCORM 2004 pour le e-learning et le multimédia pédagogique. 12 septembre 2008. Site consulté le 21 février 2011. <<http://www.scorm.fr/>>

Université Paris Descartes. "Des clés pour comprendre l'université numérique. SCORM". 1 mars 2010. Wiki. Page consultée le 21 février 2011. <<http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/SCORM>>

Wikipédia. "Sharable Content Object Reference Model" 8 janvier 2011. Page consultée le 21 février 2011. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Sharable_Content_Object_Reference_Model>

Sur les profils d'utilisateurs

ANICOT, Angèle, NOIROUX, Nadine, PINOL, Nathalie. "SCORM". 2009. Page consultée le 21 février 2011. <<http://www.slideshare.net/scorm/diaporama-scorm-1665753>>

CHOUCHANE, Anis, BOUZEGHOUB Amel, "Une architecture multi-agents pour la découverte et la construction de profils utilisateurs distribués", 29 janvier 2010. Consulté le 21 février 2011. <<http://www.slideshare.net/enis.ch/une-architecture-multiagents-pour-la-dcouverte-et-la-construction-de-profils-utilisateurs-distribus-3015830>>

CEN WS-LT Learning Technology Standards Observatory. "LTSC Papy Overview". 2011. Consulté le 21 février 2011. <<http://www.cen-ltso.net/main.aspx?put=230&AspxAutoDetectCookieSupport=1>>

Sur l'implémentation des métadonnées

Tout sur la norme SCORM 2004 pour le e-learning et le multimédia pédagogique. "Quels outils faut-il utiliser pour "scormer" un contenu ?". 29 novembre 2007. Site consulté le 21 février 2011. <<http://www.scorm.fr/?p=9>>

Educameta. "Métadonnées du site". 19 mars 2007. Page consultée le 21 février 2011. <<http://www.educameta.cndp.fr/index.php?page=metadonnees>>

ERTORAN, Philippe. "Les Learning Content Management Systems". Juillet 2006. Page consultée le 21 février 2011. <http://www.centre-inffo.fr/Les-Learning-Content-Management.html#outil_sommaire_4>

Sur les scénarios pédagogiques

BOVIS, Victor, TECHER, Charles. "Quels modèles et quels outils pour la scénarisation d'activités dans les nouveaux dispositifs d'apprentissage", Séminaire TICE, les scénarios pédagogiques, Limoges, 18 janvier 2007. Consulté le 21 février 2011. <http://www.slidefinder.net/q/quels_modèles_les_quels_outils_scénarisation/4459288>

PERNIN, Jean-Philippe. "LOM, SCORM et IMS-Learning Design : ressources, activités et scénarios". Compte rendu de l'Enssib à partir d'une transcription de la communication orale du 16 novembre 2004. <http://www.google.fr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBgQFjAA&url=http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/document-1810&rct=j&q=LOM, SCORM et IMS-Learning Design : ressources, activités et scénarios, Jean-Philippe Pernin&ei=qViTcDyJ9ON4qbhr-m-CQ&usq=AfQjCNFQH0gOf8QI0Q_a0dn44Gx7CSKqhw&sig2=8woHB5bWYTTrFz4sBKco6A&cad=rja>

Université Paris Descartes. "Des clés pour comprendre l'université numérique. Scénario pédagogique. ". 24 septembre 2010. Wiki. Page consultée le 21 février 2011. <http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/Scénario_pédagogique#LOM : mod.C3.A8le bas.C3.A9 sur le concept d.27objet d.27apprentissage>