

INDEXATION DES COMPETENCES COGNITIVES A DEVELOPPER PAR LES OBJETS PEDAGOGIQUES

Abderrahim BEN BOUNA, Soufiane BARIBI,
Mohamed ELADNANI, Abdelwahed ELHASSAN

Université Cadi Ayyad Marrakech Maroc, Faculté des sciences Semlalia,
Département Informatique, Laboratoire ISI

RESUME: Les Objets Pédagogiques OPs sont les constituants pédagogiques les plus importants dans une formation elearning. Leur indexation d'une manière efficace les rendra réutilisables et par la suite rentables. Plusieurs recherches ont été menées pour offrir une meilleure indexation selon des techniques très variées partant de l'indexation à base du nom de l'OP et arrivant à l'indexation à base du type du document (texte, son, image, ...etc.) en passant par la catégorisation thématique ou même la granularité des OP.

Rares sont les travaux qui ont abordé l'indexation selon un critère que nous estimons très important qui est l'aspect pédagogique de l'apprenant et ses préférences d'apprentissage. En effet, les OP peuvent être pédagogiquement classés et indexés pour répondre d'une manière efficace aux besoins spéciaux pédagogiques d'un apprenant en termes de compétences à développer.

Dans cet article, nous décrivons le mode d'indexation des compétences à développer par un OP dans le système de scénarisation et d'apprentissage à distance eMouss@ide [B+11a]. Ce système permet aux enseignants d'indexer les compétences à développer par un OP en utilisant le standard LOM - fr et par la suite de les rechercher pour une scénarisation d'un parcours de formation.

Pour adapter le standard LOM-fr à ces exigences nous proposons de le compléter par d'autres sous catégories.

KEY WORDS: E-Learning, Compétences cognitives, indexation, Objets pédagogiques

1. PRESENTATION DU SYSTEME

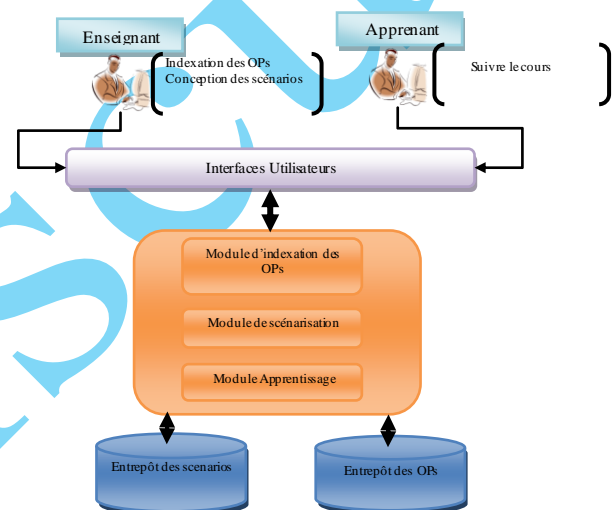
eMouss@ide

Le système eMouss@ide [B+11a] est un système qui permet aux enseignants, à travers des interfaces graphiques, de scénariser des parcours d'apprentissage en spécifiant les stratégies d'enseignement adoptés dans les activités et les objets pédagogiques support de connaissances.

Le système permet aussi d'indexer les Objets Pédagogiques techniquement en utilisant la norme LOMFR adapté et pédagogiquement en décrivant les compétences à développer en utilisant la taxonomie

de Bloom (1969) [B+69]. Cette indexation permet aux enseignants de retrouver les OPs adéquates à chaque activité de scénarios.

Le système permet aussi aux apprenants de rechercher les scénarios d'apprentissage en fonction du contenu et de suivre des scénarios trouvés.



Le schéma suivant (Fig.1) présente l'architecture générale du système.

Fig.1 Indexation des OPs [B+11b]

1.1 Les cas d'utilisation du système

Chaque utilisateur et en fonction de la tâche à accomplir, nous lui proposons des cas d'utilisations appropriés. Dans notre système, l'enseignant peut indexer des ressources pédagogiques et concevoir et indexer des scenarios. Alors que l'apprenant, peut chercher et suivre des cours ; mais avant, il doit passer un test de détermination de son style d'apprentissage.

Nous prétons de l'UML le diagramme « Uses cas » pour décrire les cas d'utilisation de notre système.

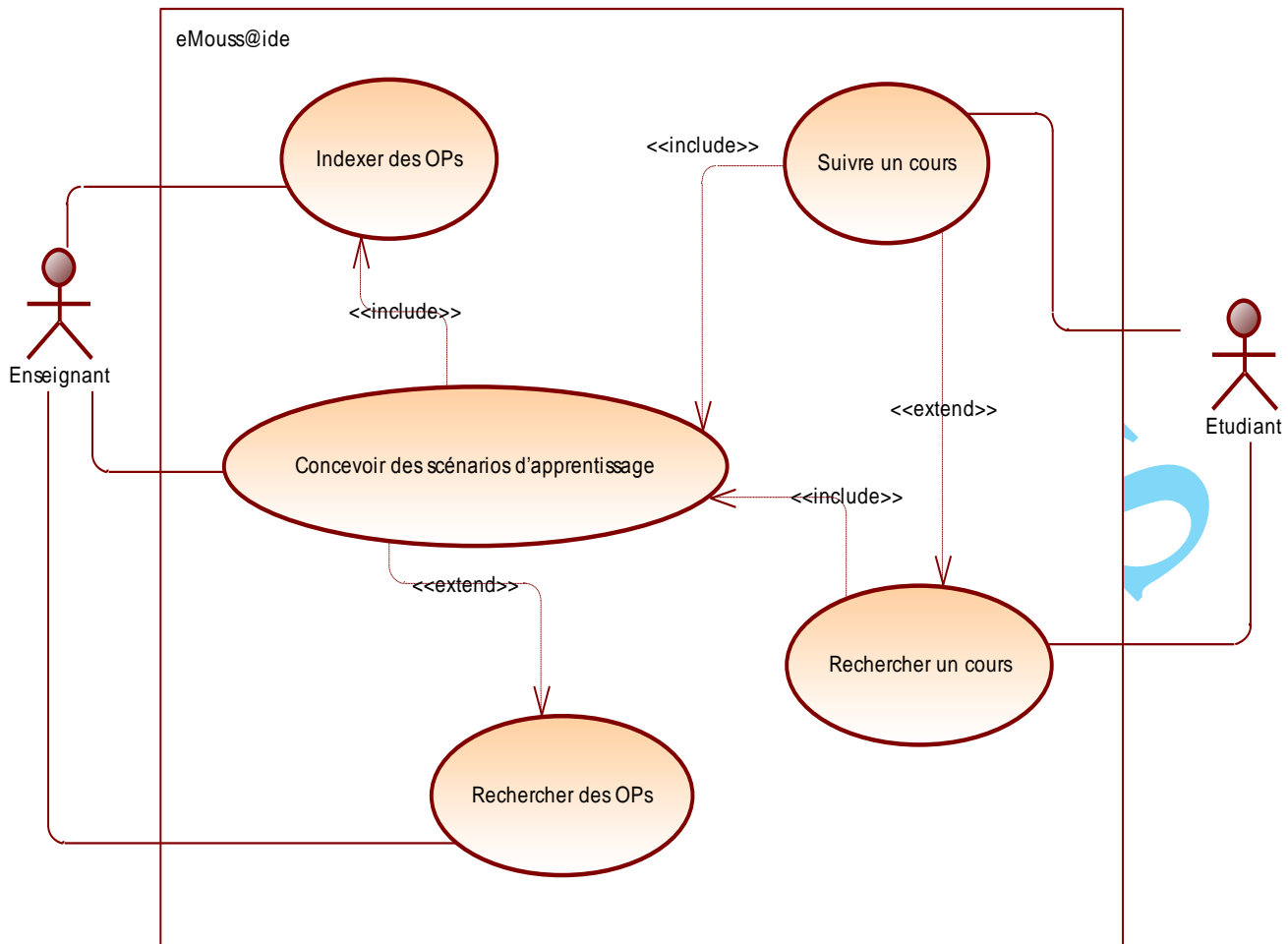


Fig.2 Indexation des OPs

1.2 La base de données et les Entrepôts [B+11a]

Le système eMouss@ide possède :

- La base de données « Apprenant » : elle contient des informations sur les apprenants : leurs noms, leurs niveaux, leurs styles d'apprentissage ...
- L'entrepôt « Objets Pédagogiques OPs » : contient les Objets pédagogiques indexés techniquement suivant la norme LOM-FR et pédagogiquement suivant les compétences à développer conformément à la taxonomie de Bloom (1969) [B+69].
- L'entrepôt « scénarios » : contient les scénarios indexés par l'enseignant techniquement et pédagogiquement suivant la décomposition des styles pédagogiques proposée par Lasnier.

2. INDEXATION DES OBJETS PEDAGOGIQUES

2.1 Définition des Objets Pédagogiques OPs

Les objets pédagogiques (ou Learning Object LO) peuvent être définis comme : « ...toute entité, numérique ou non, qui peut être utilisée pour l'enseignement ou l'apprentissage » (la version 6 du document décrivant le LOM) [IEE12].

Le même standard, dans la page de présentation du standard, donne une autre définition à l'objet pédagogique: « Un objet pédagogique est défini comme toute entité numérique ou non qui peut être utilisée, réutilisée ou référencée pendant des activités d'apprentissage assistées par ordinateur (enseignement – intelligent – assisté par ordinateur, environnements d'enseignement interactifs, systèmes d'enseignement à distance, environnements d'apprentissage collaboratifs) » [Bou01].

Ces deux définitions ne nous donnent pas satisfaction : la première est excessive et la deuxième restreint les OP au cadre des systèmes d'apprentissage assistés par ordinateur alors qu'il existe des composants numériques partagés entre enseignants et utilisés dans le cadre d'un enseignement traditionnel qui méritent aussi d'être indexés et réutilisés.

De ce fait, il convient de dire que :

« Un objet pédagogique est toute entité numérique ou non qui peut être utilisée, réutilisée ou référencée pendant les activités d'apprentissage ».

2.2 Granularisation des Ops

EduScol¹ définit une Granule ou un grain pédagogique comme étant "Le granule ou le grain est un objet pédagogique. Ce nom générique désigne la plus petite unité pédagogique d'un parcours pédagogique. Ces objets pédagogiques microscopiques, ces unités élémentaires d'apprentissage seront associés pour constituer les parcours individuels de formation." [Edu13]. Selon le même consortium la Granularité est définie comme étant le « Niveau de découpage, restant cohérent et compatible, d'un contenu pédagogique en une série d'items élémentaires, appelés grains, que l'on peut recombinaison dans le déroulement de parcours pour répondre aux besoins individuels de formation. » [Edu13].

Pour construire un parcours pédagogique adapté aux besoins et aux profils des apprenants ces granules doivent être indexés d'une manière pédagogique.

2.3 Indexation des Ops

L'indexation consiste à appliquer des étiquettes (métadonnées) aux OPs afin de les décrire et de pouvoir ainsi les retrouver et par la suite les réutiliser, cette description met l'accent sur trois dimensions : une description technique, une description du contenu et une autre pédagogique.

Le système d'indexation doit donc contenir plusieurs axes aussi importants les uns que les autres, qui permettent de dégager les caractéristiques des OPs et conduisent ainsi à leur identification.

2.4 Architecture du système proposé

Le système proposé est constitué d'un indexeur qui permet d'indexer les OPs mis dans l'entrepôt des OPs en les décrivant par des fiches XML sous format LOM-fr.

¹ Portail national des professionnelles de l'éducation en France.

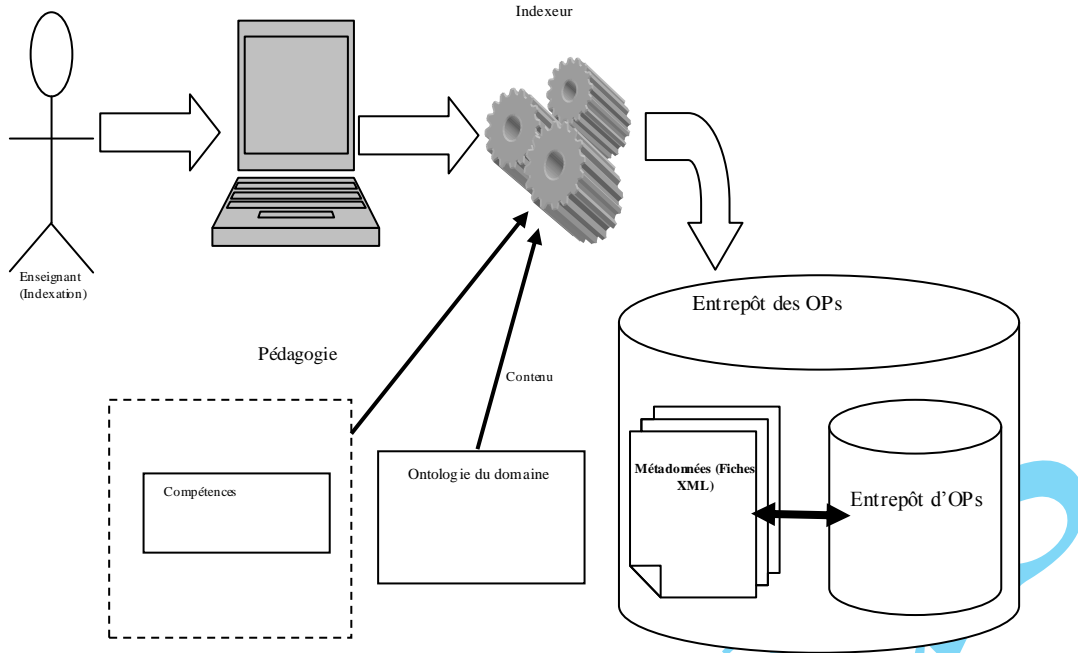


Fig.3 Architecture du système

3. SYSTEME D'INDEXATION

Le système que nous proposons se repose sur trois axes d'indexation :

- Indexation technique ;
- Indexation du contenu;
- Indexation pédagogique;

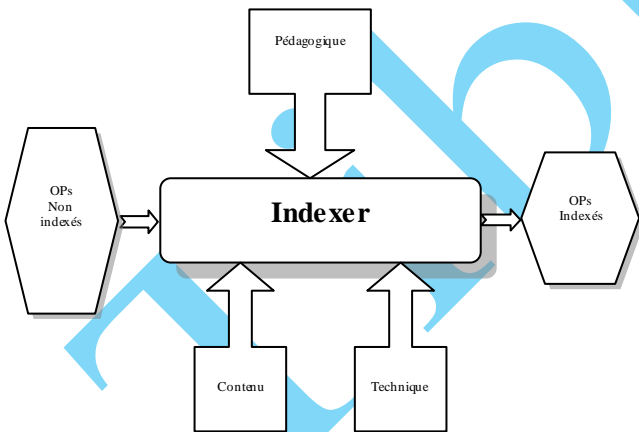


Fig.4 Indexation des OPs

3.1 Indexation technique

L'indexation technique des OPs consiste à spécifier un certain nombre d'informations relatives aux OP telles que : la taille, le format, l'auteur, les droits d'auteur, la durée, la langue utilisée, le genre de contenu ...etc.

Cela permet de définir les exigences techniques en termes de navigateur, de système d'exploitation et des conditions d'utilisation.

Le standard LOM-fr regroupe ces caractéristiques

dans les catégories : général, technique, droits, cycle de vie, Classification et méta-métadonnées.

Nous proposons d'utiliser ces mêmes catégories pour décrire ces informations.

3.2 Indexation de contenu

Nous désignons par indexation du contenu d'un OP, la description des concepts véhiculés par ce dernier. Il s'agit en effet d'associer à l'OP une métadonnée décrivant son contenu. Cette métadonnée est conforme à un vocabulaire issu de l'ontologie de domaine auquel l'OP appartient.

3.3 Indexation pédagogique

La pédagogie est un ensemble de méthodes et de démarches d'enseignement et d'éducation ainsi que toutes les qualités requises pour transmettre un savoir.

Faute de définition précise pour une indexation pédagogique, il convient de qualifier l'indexation par pédagogique lorsqu'elle permet une « indexation effectuée selon un système décrivant des objets en fonction de critères pédagogiques » [Lois04]. Cette définition à notre humble avis est assez ambiguë, puisqu'elle ne précise pas les critères pédagogiques.

Ces critères pédagogiques peuvent être :

- les compétences à développer ;
- les méthodes pédagogiques à utiliser ;
- les styles d'apprentissage ;
- Les profils des apprenants...

Dans cet article nous présentons un mode d'indexation des compétences cognitives

développées par les OPs basé sur des taxonomies pédagogiques.

4. INDEXATION DES COMPETENCES COGNITIVES DEVELOPPEES PAR UN OP

Une compétence est un ensemble des aptitudes acquises par le savoir (connaissances) et/ou le savoir faire (Expérience).

4.1 Indexation des compétences cognitives « connaissances » développées par OP

Pour indexer les compétences cognitives à développées par un OP nous proposons d'utiliser la taxonomie de Bloom (1969) [B+69] – Tableau 1.

4.2 Indexation des performances

Pour décrire les niveaux de performance à atteindre par l'OP dans une connaissance, nous proposons d'utiliser l'approche présentée par Paquette [Paq02]. En effet Paquette propose une échelle de 4 critères ayant de « la sensibilisation » à « l'expertise » - Tableau 2.

Tableau 1. Taxonomie cognitive (Bloom)

Niveaux compétence	Définition	Compétence
Définition	Être capable de se remémorer, de se souvenir de données ou de faits appropriés	répéter, mémoriser, définir, connaître, énumérer, rappeler, écrire
Comprendre	Être capable de saisir le sens littéral d'une communication, D'exprimer avec ses propres mots ce qu'on sait	discuter, reformuler, traduire, décrire, reconnaître
Appliquer	Être capable d'utiliser des idées, des principes, des théories dans des situations particulières et concrètes	utiliser, employer, développer, résoudre des problèmes, traduire, interpréter, appliquer, expliquer
Analyser	Être capable de décomposer un tout en ses parties et d'étudier les rapports que ces parties ont entre eux	différencier, identifier, trouver, analyser, reconnaître, explorer, comparer
Evaluer	Être capable de juger de la valeur d'une idée, d'une méthode, d'une technique, etc. à l'aide de critères appropriés	juger (à l'aide de critères) estimer, évaluer, composer
Créer	Synthétiser. Être capable de fusionner les parties ou les éléments d'un tout. C'est le niveau qui fait appel à la créativité i.e. générer de nouveaux produits, idées ou façons de faire	composer, planifier, proposer, désigner, formuler, produire, réaliser

Tableau 2. Niveaux de Performances

Indicateur de performance pour une compétence (habileté)	Le niveau débutant (sensibilisation) 0.0 - 2,5	Le niveau intermédiaire (familiarisation) 2.5 -- 5.0	Le niveau Avancé (maîtrise) 5.0 - 7.5	Le niveau expert (expertise) 7.5 - 10.0
Description sommaire	Un apprenant peut formuler en utilisant ses propres mots le contenu d'une connaissance.	Un apprenant peut produire, dans les mêmes situations, les mêmes connaissances acquises avec ou sans aide.	Un apprenant peut produire, dans divers situation, les mêmes connaissances acquises avec un minimum d'aide.	Un apprenant peut produire de nouvelle connaissance et d'évaluer l'utilité des connaissances

4.3 Modèle proposé

Pour l'indexation des compétences développées par un OP, nous proposons d'indiquer pour chacune d'entre elles:

- La ou les compétences à développées par l'OP: à choisir dans tableau 1.
- Pour chaque compétences, La performance à atteindre : à choisir dans tableau 2.

De cette manière les compétences cognitives développées par un OP peuvent être modélisées un tableau à deux dimensions de la façon suivante :

$$Tc = \{(C1, P1), (C2, P2), (C3, P3), \dots, (Cn, Pn)\}$$

- Cx: Compétence à développer;
- Px: Performance à atteindre dans la compétence concernée

Tableau 3. Les compétences développées par OP

Compétences	Performances
C1	P1
C2	P2
C3	P3
...	...

4.4 Exemple d'utilisation

Exemple :

Soit une vidéo qui développe chez un apprenant les habiletés d'énumérer les constituants d'un ordinateur personnel d'une manière autonome et de reconnaître leurs fonctions avec l'aide d'un formateur.

Tableau 4. Exemple d'indexation de compétences développées par un OP

Niveaux compétence	Compétences	Performances
Définition	énumérer	Sensibilisation (niveau 2)
Comprendre	reconnaître	Familiarisation (niveau 4)

4.5 Utilisation du LOM-fr pour indexer les compétences

Pour indexer les OPs en utilisant ces taxonomies, nous proposons d'utiliser le standard LOM fr. Le standard LOM-fr propose la catégorie « Activité induite » (5.12) C'est un élément qui est utilisée pour décrire l'activité proposée au public cible. Cette catégorie utilise le vocabulaire suivant : (Animer, Apprendre, Collaborer, Communiquer, Conduire, Coopérer, ...). C'est un vocabulaire qui touche toutes les taxonomies proposées. Nous proposons de partager cette catégorie en trois sous catégories de la manière suivante :

Tableau 5: Décomposition de la catégorie Proposition d'utilisation

Catégorie : Activité induite 5.12		
5.12.1	Niveau compétence	Définition, Comprendre, Appliquer, Analyser, Evaluer, Créer (Tableau 1)
5.12.2	Compétence	En fonction de niveaux compétence (Tableau 1)
5.12.3	Performance	Valeur pris entre 0 et 10 (Tableau 2)

Nous proposons donc de modifier le schéma heuristique du LOM-fr de la manière suivante :

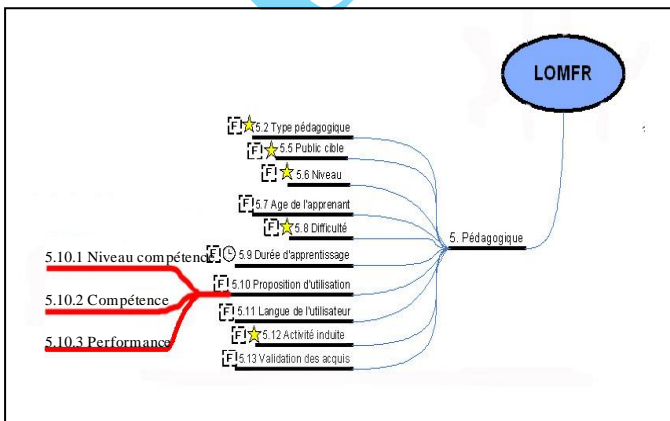


Fig. 5 schéma heuristique du LOM-fr , catégorie

proposition d'utilisation

4.6 Le fichier XML représentant la proposition d'indexation des compétences

Le fichier XML représentant la compétence à

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lom:lom>
  xmlns:lom="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM"
  xmlns:lomfr="http://www.lom-fr.fr/xsd/LOMFR" >
  . . .
<lom:educational>
  <lomfr:activity>
    <lomfr:level competence>
Définition </lomfr:level competence>
    <lomfr: competence > énumérer
  </lomfr: competence >
    <lomfr: Performance > 2 </lomfr: Performance >
  </lomfr:activity>
  <lomfr:activity>
    <lomfr:level competence>
Comprendre </lomfr:level competence>
    <lomfr: competence > reconnaitre
  </lomfr: competence >
    <lomfr: Performance > 4 </lomfr: Performance >
  </lomfr:activity>
</lom:educational>
```

développer devient donc :

Pour l'appliquer à l'exemple des constituants d'un

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lom:lom
  xmlns:lom="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM"
  xmlns:lomfr="http://www.lom-fr.fr/xsd/LOMFR" >
  . . .
<lom:educational>
  <lomfr:activity>
    <lomfr:level competence>Niveau
compétence</lomfr:level competence>
    <lomfr: competence > Compétence
  </lomfr: competence >
    <lomfr: Performance >
Performance </lomfr: Performance >
  </lomfr:activity>
</lom:educational>
. . .
</lom:lom>
```

ordinateur :

4.7 Interface d'indexation des OP

Pour décrire les OPs en se basant sur notre approche, eMoiss@ide propose à l'enseignant une interface d'indexation (Fig. 6). Cette dernière permet/

- une indexation de contenu : (Prés requis, contenu, titre...)
- Une indexation technique : (Public cible, type de ressource, Format...)
- Une indexation pédagogique : (Compétence, performance...)

Fig.6 Interface d'indexation des OPs [Ben11]

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Le e-learning est une méthode d'apprentissage à distance où l'apprenant accède à un parcours personnalisé en fonction de ses besoins et de son style d'apprentissage.

En effet, l'apprentissage significatif et efficace doit être personnalisé, mis en contexte et répondant à un besoin spécifique. Cependant, le défi est d'employer une technique de conception pédagogique visant à identifier les ressources pédagogique qui permettent la transmission optimale du contenu.

C'est dans ce cadre de personnalisation de la formation que se situ notre travail. Nous proposons donc de compléter le standard LOM-FR en partageant la catégorie « 5.12 Proposition d'utilisation » en trois sous catégories : « 5.12.1 Niveau compétence », « 5.12.2 compétence » et « 5.12.3 performance » pour indexer les compétences développées par des OPs.

Pour mettre en expérience notre approche d'indexation pédagogique des OPs, nous avons implémenté un module d'indexation des OPs dans la plateforme eMoiss@ide [B+11a].

Cette technique d'indexation a permis aux enseignants de décrire leurs approches pédagogiques d'enseigner. Elle leur a permis aussi de chercher et de

retrouver plus facilement des OPs pour une éventuelle scénarisation des parcours d'apprentissage. Elle a permis encore aux apprenants de retrouver les OPs adéquates en fonction de leurs styles d'apprentissage [B+11a].

Les premières impressions des utilisateurs (Apprenants et Enseignants) étaient encourageantes; cependant nous comptons continuer les expériences au près d'un nombre plus grand des étudiants et d'enseignants pour valider notre approche.

REFERENCES

- [B+11a] **A. Benbouna, S. Baribi. M. Eladnani, A. Elhassan** - *Scénarisation de l'apprentissage: Conception et implementation*, Anale. Seria Informatică, Universitatea "Tibiscus", vol. XI, fasc I: 169-184, Timișoara, 2011
- [B+11b] **A. Benbouna, S. Baribi. M. Eladnani, A. Elhassan** - *Scénarisation adaptative aux styles d'apprentissage: Conception et experimentation*, Anale. Seria Informatică, Universitatea "Tibiscus", vol. XI, fasc I: 185-202, Timișoara, 2011

- [IEE12] **IEEE** – *Learning Objects Metadata Working Group*, <http://ltsc.ieee.org/wg12>, P1484.12, consulté en 2013.
- [Bou01] **Yolaine Bourda** – *Objets pédagogiques, vous avez dit objets pédagogiques*. Cahiers GUTenberg, no 3940 Mai 2001. <http://www.gutenberg.eu.org/pub/GUTenberg/publicationsPDF/39-bourda.pdf>, consulté en 2013.
- [Edu13] **EduScol** – *Granularité, Indivisualisation : Définitions*, <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/archives/eformation/notion-modularite/granularite-individualisation-1>, consulté en 2013.
- [Loi04] **Mathieu Loiseau** - *La description de ressources pédagogiques : état de l'art et application aux ressources textuelles pour l'enseignement des langues*, actes du Journée d'étude de l'ATALA délocalisée à Grenoble Traitement Automatique des Langues et Apprentissage des Langues, 22 october 2004
- [B+69] **Benjamin S. Bloom, Max D. Engelhart, Edward J. Furst, Walker H. Hill, David R. Krathwohl** - *Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1: domaine cognitif*. Education nouvelle, Montréal 1969.
- [Paq02] **Gilbert Paquette** - *L'ingénierie pédagogique pour construire l'apprentissage*, Edition : Presses de l'université du Quebec, 189-190, 2002