

# Vers un système interactif d'assistance à la conception d'enseignement

Omar TALBI  
Univ. Aboubekr BELKAID  
Tlemcen, Algeria  
talbi-omar@hotmail.fr

Bruno WARIN  
Univ. Lille Nord de France  
F-59000 Lille, France  
ULCO, LISIC, F-62228 Calais  
bruno.warin@univ.littoral.fr

Christophe KOLSKI  
Univ. Lille Nord de France  
F-59000 Lille, France  
UVHC, LAMIH, CNRS, UMR 8201  
F-59313 Valenciennes  
christophe.kolski@univ-valenciennes.fr

## ABSTRACT

De nombreuses parties prenantes de l'enseignement supérieur<sup>1</sup> évoluent. Cependant il n'existe pas d'outils informatisés pour aider les instructeurs<sup>2</sup> à faire évoluer leurs enseignements d'une manière professionnelle. Le but de cet article est de proposer un nouveau type de plateforme : les Teaching Content Management System (TCMS). Ces plateformes sont destinées aux instructeurs pour les aider à produire des spécifications et des conceptions d'enseignements de qualité. Nous montrons d'abord les facteurs de changements qui pèsent actuellement sur l'enseignement universitaire et discutons de certaines spécificités de l'enseignement dans l'enseignement supérieur. Nous en déduisons alors un ensemble de besoins d'assistance nécessaires aux instructeurs et fournissons ensuite une conception des services que devrait rencontrer un TCMS.

## Categories and Subject Descriptors

K.3.2 [\*Computers and Education\*]: Computers and Information Science Education - Computer Science Education

## General Terms

Management, Design, Human Factors.

## Keywords

Course Design, Instructional engineering, Higher education, Interactive assistance support, LCMS, TCMS.

## 1. INTRODUCTION

Les Learning Content Management System (LCMS) parfois appelée Learning Management System (LMS) ou Virtual Learning Environment (VLE) se sont développés progressivement depuis une quinzaine d'années à travers tous les niveaux de l'éducation [Zou et al., 2012]. Ces plateformes basées Internet ont pour vocation principale de favoriser la création, le partage de contenu et les interactions entre les enseignants et les étudiants via le Web [Ab Maleh et al., 2004], [Bennett, 2012]. La quasi-totalité des universités mettent à la disposition de leurs étudiants et enseignants de tels LCMS. Citons sans soucis d'exhaustivité Moodle (<http://moodle.org>) et Sakai (<http://www.sakaiproject.org>) pour le monde du logiciel libre ou encore Blackboard (<http://www.blackboard.com>) et Desire2Learn

(<http://www.desire2learn.com>) pour le monde propriétaire. Les plateformes LCMS offrent de très riches possibilités pour faire apprendre les étudiants mais aucune ou très peu pour aider les enseignants à spécifier puis concevoir leurs enseignements. Ainsi la plupart des instructeurs gèrent la préparation et la conception de leurs cours d'une manière plutôt artisanale et sont informatiquement peu outillés pour spécifier et concevoir leurs enseignements [Ottenbreit-Leftwich et al., 2012]. En complément de ces LCMS la question s'est posée de développer un système interactif d'assistance à destination des instructeurs pour les aider à spécifier et à gérer professionnellement la construction de leurs enseignements.

En section 2, nous montrons d'abord les facteurs d'évolution et contraintes qui pèsent actuellement sur l'enseignement universitaire. En section 3, en fonction des analyses de la section précédente, de certaines spécificités de l'enseignement dans l'enseignement supérieur et de nos longues années d'expériences dans l'enseignement supérieur, nous spécifions les objectifs d'un TCMS sous forme de besoins stratégiques d'assistance qu'il doit rencontrer. En section 4, nous proposons alors une conception préliminaire sous forme d'un système interactif composé de trois axes d'assistance que nous détaillons : 1) amélioration des connaissances et compétences métier de l'instructeur 2) gestion d'une base de connaissances professionnelles 3) réalisation de projets. En section 5, nous offrons nos conclusions et perspectives pour les recherches futures.

## 2. ETAT DES LIEUX DE FACTEURS D'EVOLUTION PESANT SUR L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Ces dernières années plusieurs facteurs d'évolution sont en train de modifier radicalement le métier d'instructeur. Dans cette section nous présentons six facteurs importants.

Un premier facteur concerne les progrès continus des TIC qui transcendent la communication, la coordination, la gestion des connaissances, la production d'outils ou d'objets d'apprentissage et la scénarisation des enseignements. Ils permettent de 1) promouvoir de nouveaux modes d'enseignements comme l'enseignement à distance, 2) développer de nouvelles pédagogies, comme la pédagogie par projet ou l'apprentissage collaboratif, et 3) rendre accessible à tout moment et en tout lieux les connaissances les plus pointues et les plus diverses à un nombre toujours plus grand de personnes. Ce premier facteur a fait dire au président de l'université de Stanford "Just as technology disrupted and transformed the newspaper and music industries, it is now poised to wreak havoc upon another established industry: higher education" [Hennessy, http].

<sup>1</sup> : traduire par Higher Education

<sup>2</sup> traduction de enseignant-chercheur, cf; article de SiGCSE Bulletin de 2008 et dictionnaire Robert & Collins

Un deuxième facteur concerne l'évolution des missions confiées à l'enseignement supérieur. Ainsi un vaste mouvement de professionnalisation conduit à devoir dispenser des formations plus proches des préoccupations des entreprises avec un souci de dispenser une formation tout au long de la vie [Pisa, 2005] particulièrement en Europe et dans les pays qui lui sont historiquement et culturellement liés. Cela conduit à faire évoluer la perception de la connaissance et à concevoir des définitions de curricula basées sur une logique de compétences et de métiers avec des savoirs plus utiles et immédiatement applicables [D'Andrea, Gosling, 2005].

Un troisième facteur concerne la professionnalisation des instructeurs et des systèmes éducatifs. Il se traduit par les nombreuses réformes de systèmes universitaires et un vaste mouvement de développement de l'assurance qualité [US Department of Education, 2010], [Manjula and Vaideeswaran, 2011]. Il participe à considérer un enseignement comme un projet dont le produit serait l'apprentissage des étudiants [Van Rooij, 2010]. Une gestion de projet efficace est alors une compétence critique pour les instructional designers [Brill, Bishop, Walker, 2006].

Un quatrième facteur concerne l'évolution du profil des étudiants notamment en nombre et en manière d'être. En effet l'université accueille aujourd'hui un nombre plus important d'étudiants qui entament des études avec la principale perspective d'obtenir un emploi intéressant et bien payé. De plus cette génération « Y » est plus critique que les précédentes sur la pertinence des savoirs que l'université veut lui enseigner [Roberson, 2011]. Ces nouveaux étudiants demandent des activités pédagogiques plus pratiques et plus motivantes. Ainsi il faut un cadre de conception d'enseignement qui produise des activités pédagogiques plus élaborées capables de s'adapter à ce nouveau public.

Un cinquième facteur concerne l'accroissement et la diversification considérables des connaissances à enseigner. Cela rend les connaissances plus difficiles à acquérir et moins pérennes. Particulièrement dans les Computer Science Education (CSE) les théories, modèles, méthodes, techniques et outils de gestion de la connaissance, y compris la construction, la capitalisation et la recherche de connaissances deviennent alors primordiaux [Paquette, 2002]. Ainsi les avancées en génie cognitif, et leurs supports informatiques qui permettent d'améliorer la définition prescriptive des connaissances et des compétences à enseigner [Paquette, 2010], sont un facteur d'évolution à prendre en compte.

Un sixième facteur concerne les progrès dans les sciences comportementales et cognitives. Les progrès constants, initiés au début du XXème siècle, permettent de mettre au point de nombreuses et nouvelles méthodes pédagogiques plus efficaces et plus proches des demandes des étudiants [Warin, Kolski, Sagar, 2011]. Ces progrès ont permis de développer des techniques évolués d'apprentissage comme l'apprentissage coopératif ou encore l'apprentissage par projet. Ces techniques correspondent mieux aux nouveaux profils des étudiants et permettent de développer des apprentissages plus proches des actuels besoins de formation.

Cet état des lieux montre que les connaissances et compétences maintenant nécessaires à l'instructeur ne se limitent plus exclusivement à sa discipline mais elles concernent également l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), les systèmes éducatifs, le profil et les

attentes des étudiants, l'évolution des connaissances et la pédagogie. L'enjeu majeur pour un instructeur n'est plus autant d'accéder aux connaissances mais d'être capable de se les approprier, de pouvoir organiser des activités pédagogiques pertinentes pour améliorer l'apprentissage de ses étudiants et d'être capable de se justifier économiquement auprès du système éducatif.

### 3. ASSISTANCE DELIVREE PAR UN TCMS

Ainsi en complément des LCMS la question s'est posée de développer un système interactif d'assistance à destination des instructeurs pour les aider à spécifier et à gérer professionnellement la construction de leurs enseignements. Le schéma du haut de la figure 1 montre qu'un TCMS rendra service aux instructeurs en agissant sur leurs connaissances pédagogiques, disciplinaires, etc., ainsi que sur leurs méthodes et organisations de travail. Son but sera de favoriser la création ou l'évolution des enseignements, d'améliorer les compétences des instructeurs et d'intégrer les évolutions qui pèsent sur l'enseignement supérieur. L'ensemble de la figure 1 montre les différences de besoins, contraintes et objectifs entre un TCMS et un LCMS. Les TCMS sont destinés pour la spécification et la conception des enseignements, les LCMS pour la mise en place et le suivi des enseignements auprès des étudiants.

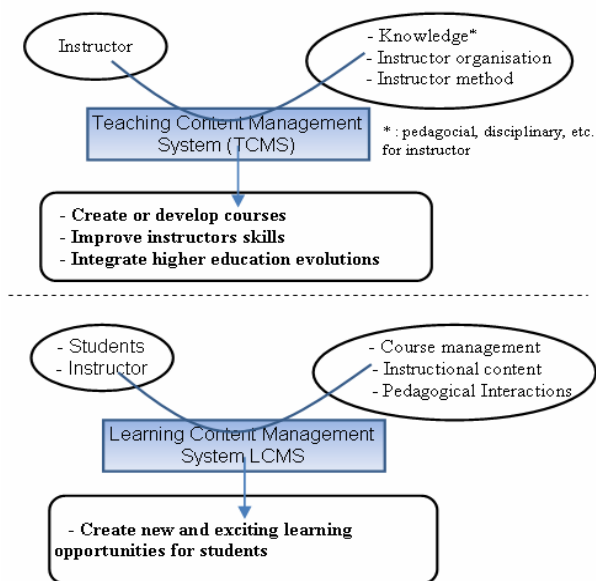


Figure 1: TCMS versus LCMS

D'un point de vue stratégie opérationnelle, les technologies actuelles permettent d'envisager un outil client/serveur basé Internet, accessible de partout, tout le temps, sur différents médias, du poste PC aux Smartphones. La technologie des plugins générerait son extensibilité. En fait, un TCMS pourrait reprendre les technologies de plateformes actuelles comme Moodle et même y être directement intégrées.

D'un point de vue stratégie des besoins fonctionnels : l'assistance à fournir doit tenir compte du fonctionnement particulier des higher education instructors qui : pour la plupart n'ont jamais

appris à enseigner [Bergin et al., http] ; doivent consacrer une part importante de leurs activités à la recherche sur lesquelles sont basées leur reconnaissance et leur promotion [Harzing, 2010] et enfin pour lesquels les principes ou méthodes systématiques de création de système d'apprentissage actuels, telles ADDIE [Molenda, 2003] ou MISA [Paquette, 2010], très structurées, ne correspondent pas à leurs traditions de travail. Les instructeurs sont en effet très attachés à leur liberté académique et veulent rester maître de la manière dont ils conçoivent leurs enseignements. L'apprentissage de l'utilisation de any pedagogical computer-software tools est un des freins majeurs à son utilisation [Rößling et al., 2008]. Ainsi le TCMS devra intégrer en son sein son propre apprentissage et pouvoir être utilisé à différents niveaux d'expertise adaptés aux compétences de l'instructor qui l'utilise. Subséquemment à l'analyse exposée ici, aux sections précédentes et à notre longue pratique dans l'enseignement supérieur, nous

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acquérir et pratiquer les meilleurs principes et techniques pédagogiques.</li> <li>2. Réutiliser et savoir s'approprier de nouvelles connaissances et compétences disciplinaires.</li> <li>3. Pouvoir justifier de la qualité de son travail vis-à-vis des autres acteurs du système éducatif : institution, habilitation des diplômés, étudiants, etc.</li> <li>4. Auto-évaluer ses activités.</li> <li>5. Concourir à sa formation continue dans les nouvelles technologies éducatives.</li> <li>6. Produire scientifiquement et innover y compris en rapport avec ses enseignements.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Figure 2: L'assistance aux nouveaux instructeurs**

avons défini un TCMS comme une plateforme permettant de répondre aux six besoins d'assistance exprimés à la figure 2.

#### **4. CONCEPTION EN TROIS AXES D'UN TCMS**

Pour répondre à ces besoins stratégiques d'assistance, nous proposons qu'un TCMS soit construit autour de trois axes d'assistance : 1) Amélioration des connaissances et compétences métier de l'instructor 2) Gestion d'une base de connaissances professionnelles et 3) Réalisation de projets. Ce dernier axe considère la préparation d'un enseignement comme un projet dont le produit à fournir serait la spécification et la conception de l'enseignement à dispenser. Chaque axe correspond à un ensemble d'enjeux et pourrait se traduire techniquement par un ensemble de fonctionnalités groupées sous forme de menus et sous-menus.

Cette conception en trois axes permet une appropriation itérative et incrémentale : l'enseignant est libre d'utiliser un ou plusieurs axes. A l'intérieur du premier axe, un framework basé en cinq sous-axes fournit plusieurs niveaux d'appropriation possibles. Ainsi l'enseignant est libre de construire son ingénierie au rythme qui lui convient. Ce faisant, notre plateforme peut concerner aussi bien l'enseignant débutant ou au faible niveau pédagogique que l'enseignant confirmé. Ce dernier utilisera chacun des trois axes à un niveau avancé et automatisé ; par contre le premier commencera par une utilisation manuelle de l'axe qui lui semblera le plus facile et trouvera dans l'utilisation de l'axe *Réalisation de projets* un support à sa progression [Van Rooij, 2010]. Cette conception permet aussi de prendre en considération la motivation

ou le temps disponible que l'instructor peut consacrer à améliorer ses enseignements. Le cas le plus courant concerne l'instructor, qu'il soit professeur ou associate professor, souvent évalué sur la recherche, qui n'a pas toujours le temps nécessaire de se consacrer à des innovations pédagogiques. La conception en trois axes, en lui permettant une appropriation itérative et incrémentale, lui serait un outil adapté.

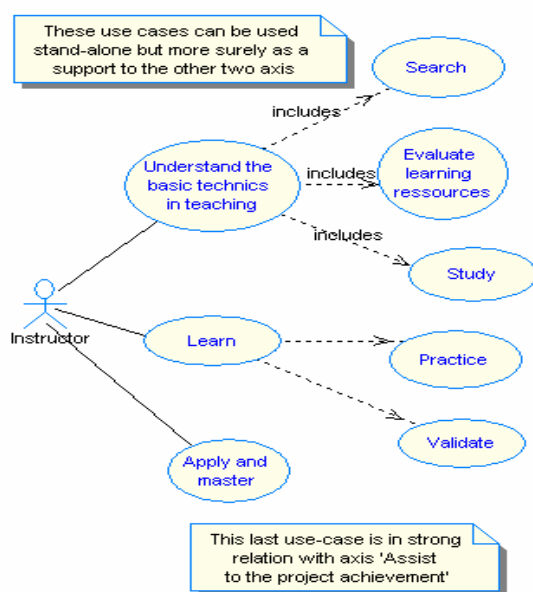
Vis-à-vis des besoins stratégiques résumés à la figure 2, l'Assistance à l'amélioration des connaissances et compétences métier peut concourir à satisfaire particulièrement les besoins 1, 2, 5 et 6. L'assistance à la gestion d'une base de connaissances professionnelles peut concourir particulièrement à satisfaire les besoins 2, 3 et 5. L'assistance de type Réalisation de projets peut concourir à satisfaire particulièrement les besoins 2, 3 et 4. Le fait que certains besoins, comme les besoins 2 et 5, sont touchés par plus d'un axe traduit en partie l'aspect systémique que devra avoir un TCMS. Ses trois axes sont successivement détaillés.

#### **4.1 Assister à l'amélioration des connaissances et compétences métiers de l'instructor**

Il s'agit de fournir une assistance aux enseignants en mettant à leur disposition des connaissances et compétences actualisées relatives à leur métier d'instructor. Cet axe ne serait pas un simple dépôt de connaissances mais proposera aussi des activités pour faire apprendre et maîtriser ces connaissances et compétences. Nous proposons de structurer et développer cet axe par le biais d'un framework qui s'articule autour de cinq sous-axes de qualité : (1) Technique d'enseignement, (2) Discipline (les connaissances à enseigner), (3) Scénarisation, (4) Technologie et (5) Recherche et innovation. L'intérêt de cadrer le contenu de cet axe par un framework est double : il permettra d'encadrer la réalisation du futur système mais aussi, conçu en sous-axes relativement indépendants, il permettra de proposer des entrées multiples aux futurs utilisateurs enseignants ce qui favorisera, par cette possibilité d'adoption progressive, l'adhésion complète du système par les instructeurs. Les utilisateurs pourront s'appuyer sur ce framework pour construire leurs propres progressions et rester maître de leurs manières d'enseigner. Le découpage en sous-axes relativement indépendants pourra par la suite être un support à leur progression en proposant pour chaque sous-axe une aide indépendante des autres sous-axes.

**Technique d'enseignement.** Ce sous-axe concerne les connaissances de base en enseignement. Il a pour but d'assister l'enseignant dans l'identification et l'appropriation des techniques de base d'enseignement. Ce sous-axe de la future plateforme aura pour tâche de gérer les connaissances et des techniques de base d'enseignement comme : savoir classer les connaissances à enseigner, savoir définir des objectifs pédagogiques, connaître les conditions et stratégies d'apprentissage des étudiants, etc. Cette partie s'appuiera sur les travaux classiques de Bloom, Krathwohl, Mager, Glaser, Gagne, Jonassen, etc. dont nous ne donnons ni l'exhaustivité ni les références faute de place dans cet article. Le lecteur intéressé pourra se reporter à [Hazzan et al., 2008] et [Talon et al., 2012] pour plus de détails. Signalons de suite que les connaissances et pratiques sur des pédagogies plus élaborées comme la pédagogie par projet sont incluses dans un autre sous-axe : le sous-axe "Scénarisation". En effet, les connaissances nécessaires de ce présent sous-axe, "Technique d'enseignement" sont plutôt du type savoir (traduire par academic knowledge ?) et demanderont un effort limité à l'enseignant pour les maîtriser. Ces

derniers étant, par leur formation, habitués à être à l'aise avec les savoirs plus théoriques. Par opposition aux connaissances du sous-axe "Scénarisation" qui sont plutôt du type savoir-faire et savoir-être et seront plus inhabituels pour les enseignants plus habitués à pratiquer un enseignement magistral. Ce sous-axe "Technique d'enseignement" proposera aussi 1) Des activités d'apprentissage pour apprendre les techniques de base de l'enseignement. 2) Des logiciels de validation de connaissances pédagogiques et 3) Des outils de définition de cours. Ces derniers l'aideront par exemple à définir et classer les connaissances qu'il doit enseigner, définir ses objectifs pédagogiques, etc. Selon l'opportunité, tout ou partie des résultats produits, par exemple les objectifs pédagogiques, pourront être automatiquement exportés dans la partie LCMS de la plateforme pour être connus des étudiants. La figure 3 présente les principaux cas d'utilisation pour ce sous-axe "Technique d'enseignement".



**Figure 3: Cas d'utilisation de haut niveau pour le sous-axe 'Assister à l'amélioration des connaissances et compétences professionnelles des instructeurs'**

**Discipline.** Ce sous-axe concerne le contenu à enseigner : informatique, mathématiques, langues, etc. Il a pour but de mettre à la disposition de l'enseignant des ressources validées par les meilleurs spécialistes du domaine. Des outils d'évaluation semi-automatiques de la qualité *a priori* des ressources pourront être intégrés dans ce sous-axe. En effet une ressource non identifiée ou sans auteur connu pourra être détecté *a priori* comme étant de moindre qualité. De même, pour être de qualité, ces ressources ne devront pas être de simples dépôts de connaissances mais devront être "complets" dans le sens où elles devront être accompagnées d'un cadre pédagogique qui facilite leur appropriation ou leur adaptation par l'enseignant : contexte, énoncé, éléments précis de correction, critères précis d'évaluation, retours d'expérience, etc. Un contrôle professionnel, basé sur la validation par les pairs et les retours d'expérience, pourra être mis en place pour évaluer la qualité et la pertinence des ressources. Bien entendu ce sous-axe pourra tirer partie des bases de données existantes sur les objets

pédagogiques. L'enjeu majeur pour un enseignant n'est plus d'accéder aux connaissances mais d'être capable de se les approprier et de pouvoir organiser des activités pédagogiques pertinentes pour les faire apprendre à ses étudiants.

**Scénarisation.** Ce sous-axe concerne les connaissances pédagogiques plus élaborées et plus pratiques concernant la pédagogie. Il a pour but de permettre à l'enseignant d'identifier et de s'approprier des stratégies pédagogiques complexes comme par exemple les techniques de serious games ou de pédagogie par projet. Le volume et la complexité des connaissances complémentaires que l'enseignant doit maîtriser n'est pas du même ordre que ceux du sous-axe "Techniques d'enseignement". Par exemple acquérir une maîtrise raisonnable de la classification des habiletés cognitives de Bloom [Bloom, 1956] fera référence à une à deux pages de connaissances complémentaires pour un enseignant universitaire qui par nature possède déjà un bon fond de la notion d'habileté cognitive. Par contre la maîtrise d'une pédagogie par projet, comme [Mepulco-Université, http] par exemple fera appel à plus de cent pages de connaissances complémentaires, de tutoriel pour comprendre ou appliquer la méthode, etc. Il est à noter que les éléments comme la maîtrise d'IMS-LD [http://www.imsglobal.org], SCORM [http://scorm.com], etc relèveront du sous-axe "Technologie" car ils sont formels et plus techniques.

**Technologie.** Ce sous-axe concerne la technologie pour assister l'enseignant dans sa pédagogie. Il s'agit des outils génériques, les outils technologiques liés à la discipline enseignés seront associés au sous-axe "Discipline". Par exemple un logiciel de visualisation d'exécution d'un algorithme de tri sera à intégrer dans le sous-axe 'Discipline'. Le but de ce sous-axe "Technologie" est de favoriser l'utilisation des TIC par l'enseignant pour gérer ses activités pédagogiques. A titre d'exemple, dans un proche avenir, les enseignants maîtrisant les plateformes de e-learning de type Moodle ou Blackboard auront un avantage décisif. Ce d'autant qu'il existe des techniques récentes qui facilitent leur paramétrisation [Drira et al., 2011a, b]. Ce sous-axe devra proposer des outils pour identifier, connaître comprendre et maîtriser l'ensemble des outils techno-éducatifs, y compris Facebook ou Twitter.

**Recherche et innovation.** Ce sous-axe concerne les connaissances, les processus et les outils qui favorisent la production de connaissances et la pratique d'innovation. Il a pour but d'assister l'enseignant à maîtriser les techniques d'acquisition ou de création de connaissances qu'elles soient d'ordre pédagogiques ou disciplinaires comme le préconise [Labour, Kolski, 2010]. [Hazzan et al., 2008] place les compétences recherche comme un des quatre keys in his model program high school CSE. Cet axe s'occupera aussi des aides à la rédaction scientifique et aux facteurs de qualité dans les publications. Il est important pour un instructeur de maîtriser l'accès aux bases de données bibliographiques, aux techniques, simples mais pas assez connues de tous les instructeurs, relativement aux index qualités tels l'Impact factor, les h et g-index [Harzing, 2010], etc.

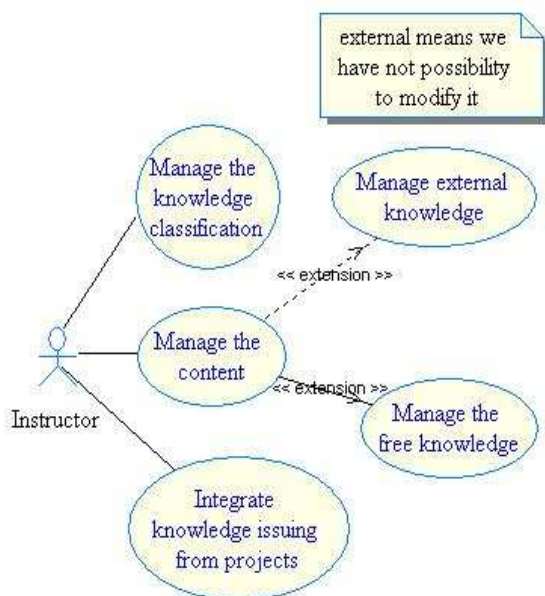
## 4.2 Assister à la gestion d'une base de connaissances professionnelles

Que ce soit pour accompagner la création ou l'évolution de ses enseignements ou pour atteindre des résultats de recherche, l'instructeur a besoin d'améliorer et gérer ses connaissances professionnelles. Le but de cet axe est de fournir un système de

gestion de contenu qui lui permet de stocker, de classer et d'enrichir ses connaissances professionnelles.

Dans cette gestion de contenu nous devons distinguer les connaissances 'libres' des autres. Une connaissance libre peut être modifiée librement et distribuée sans frais par l'instructeur. Ce type de ressources devient de plus en plus courant et important. [Wikipédia, http] en est sans doute l'exemple le plus connu même s'il possède certaines limites [Ellin, 2012]. Les connaissances libres, même s'il existe en différentes modalités de mise en œuvre (<http://creativecommons.org>), sont les seules connaissances que l'enseignant peut réutiliser, améliorer, adapter à son enseignement et distribuer gratuitement. Ce concept de connaissance libre est donc important car il permet à l'enseignant de rester maître des problématiques qui lui sont propres : réduction du temps passé à la préparation, haute qualité des ressources pédagogiques fournies, exactitude des connaissances diffusées et adaptation au public étudiant. On peut également ajouter la préservation des économies des étudiants qui ne sont plus obligés d'acheter des livres ou autres ressources coûteuses.

Les connaissances classiques pourront être gérées efficacement avec des outils de type gestion bibliographiques tels Mendeley (<http://Mendeley.com>), éventuellement dotés de fonctions complémentaires de classements et de recherche. Les connaissances libres devront être gérées à l'aide d'un outil qui combine les fonctions d'un CMS classiques pour ses capacités à stocker et classer des connaissances, à celles d'un outil de versionning. Il faut mémoriser les évolutions notamment les dates et les modifications des principales évolutions faites mais aussi leurs contributeurs. Une connaissance libre ne veut pas dire anonyme. De plus, en liaison avec le troisième axe Assister à la



**Figure 4: Cas d'utilisation de haut niveau pour l'axe 'Assister à la gestion d'une base de connaissances professionnelles'**

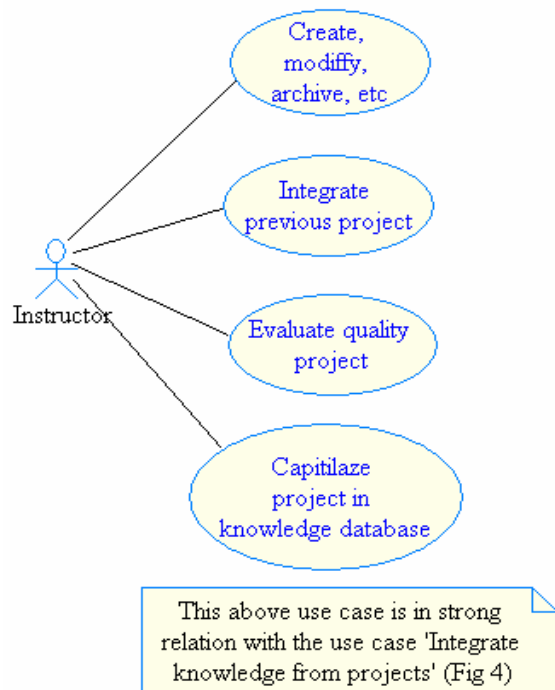
réalisation de projets, l'outil devra prévoir une assistance à la capitalisation des connaissances acquises lors de la réalisation des projets de ce troisième axe. La figure 4 présente les principaux cas

d'utilisation de ce deuxième axe. Cet axe contribue aux besoins 3 et 6 repris à la figure 2.

### 4.3 Assister à la réalisation de projets

Il s'agit de fournir une assistance dans la bonne gestion des activités de l'enseignant lors de la préparation et de la réalisation de ses enseignements. Nous préconisons une approche de type gestion de projet au sens de la gestion de projet industriel [PMBOOK, 2008]. Un enseignement sera considéré comme un projet. Rappelons que selon [ISO, 2003] "un projet est un processus unique qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques telles que les contraintes de délais, de coûts et de ressources". Dans cette optique, le TCMS incitera et aidera l'instructeur, par le biais des outils proposés, à spécifier rigoureusement ses enseignements : thèmes, pré-requis, contenu, objectifs pédagogiques, dates de début et de fin, conditions matérielles particulières, etc. Il permettra également d'intégrer le contexte particulier : intentions pédagogiques mises en œuvre, temps prévisionnel réservé à la préparation, niveau de maîtrise de l'enseignant dans la matière à enseigner, objectifs personnels de l'instructeur vis-à-vis de l'enseignement, etc.

Un objectif majeur de la prescription de ce mode projet est d'amener l'instructeur à capitaliser le fruit de ses enseignements sur plusieurs années et favoriser la réutilisation. Le TCMS devra permettre de reprendre un enseignement d'une année sur l'autre et de l'enrichir, etc., mais aussi assister l'instructeur dans la fusion de plusieurs enseignements qu'ils viennent de lui ou récupérer d'un collègue. La figure 5 présente quelques use cases de ce troisième



**Figure 5: Cas d'utilisation de haut niveau pour l'axe 'Assister à la réalisation de projets'**

axe.

## DISCUSSION

Dans cette section nous discutons de la nouveauté du concept TCMS, de sa mise en place pratique et de son utilité.

**Related works.** La première question de cette discussion concerne les travaux existants. Ce concept de TCMS est-il nouveau ? Existe-t-il déjà des outils pour le supporter ? Pour répondre à cette question, nous nous sommes d'abord basés sur notre longue expérience d'enseignement dans l'enseignement supérieur. Nous avons aussi observé les pratiques de nombreux collègues universitaires. Nous avons complété cela par des recherches sur plusieurs bases de données bibliographiques académiques renommées et plusieurs moteurs de recherche notamment Google Scholar. Parmi les mots-clés utilisés pour cette recherche bibliographique, citons sans souci d'exhaustivité : TCMS, teaching content management system, teaching design educational, tool for supporting teacher in teaching design, teacher professional development, etc.

De toutes ces recherches, le seul résultat possédant des similarités avec le concept proposé concerne [Anjali, 2011]. Cependant aucun appui théorique n'est donné. Peu de détail est donné. Le produit développé peut être trouvé à <http://www.cse.iitm.ac.in/~javalal/teaching/drona.php>. Il est clair que l'outil proposé par cet auteur est simple. Si l'esprit est similaire il a finalement peu de rapport avec l'ambition de notre proposition. En effet, l'outil proposé par Anjali vient en complément d'un LCMS pour offrir une visibilité de cours. The author said: "I have just redesigned the system from the teachers perspective stressing on features specific to teachers that Moodle does not seem to cover easily". Quelques autres travaux comme [Polson et al., 2005] introduisent bien un TCMS mais la lecture des articles montre qu'ils parlent en fait d'un LCMS. D'autres travaux, notamment ceux menés par l'*Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) ou [Hénard, 2010] se sont focalisés sur le concept de «educational development» dans l'enseignement supérieur. Ces travaux abordent le problème sur un aspect plus global, plus politique et plus économique, éloignés de notre proposition qui se base sur le point de vue de l'enseignant. D'autres travaux encore ont rapport avec notre proposition. Cependant ils ne concernent qu'une faible partie de notre proposition. Par exemple [Bennet et al., 2006] propose un outil pour supporter la réutilisation de learning design et d'object design. Ainsi ces travaux ne concernent qu'une faible partie de l'axe 3 du TCMS. Ils ne proposent pas de solution globale pour l'enseignant. Enfin plusieurs travaux comme [Juang et al., 2008] qui s'intéressent à l'amélioration des compétences pédagogiques et des pratiques pédagogiques des enseignants mettent plus en avant les relations de l'enseignant par rapport à son institution. Nous n'avons pu citer ici toutes les recherches menées, possédant des relations avec notre proposition ; cf. en particulier les travaux effectués par les institutions anglophones (anglaises, américaines, australiennes et canadiennes) sous le mouvement "scholarship of teaching and learning" [SoTL, http]. Cependant, à notre connaissance le concept de TCMS proposé dans cet article est nouveau ou en tout cas très peu développé pour l'instant dans la littérature.

**Choix de conception.** La deuxième question de cette discussion concerne la conception de notre outil. Quel(s) type(s) d'outil(s) développer ? Hormis le fait que celui-ci soit Web-based, plusieurs possibilités s'offrent à nous. Nous avons choisi d'effectuer le développement en intégrant l'outil au sein d'un LCMS. Pour nos essais, notre choix s'est porté sur la très populaire plateforme Moodle. La figure 6 montre une intégration possible qui profite de la malléabilité de Moodle. Ce type de développement permettra une réutilisation de la partie back-office comme la gestion des utilisateurs, devrait favoriser l'adoption de notre outil par les enseignants qui utilisent déjà ce type de LCMS (bien sûr des évaluations seront mises en œuvre pour le démontrer) et facilitera la mise à disposition des étudiants des enseignements conçus par les enseignants.

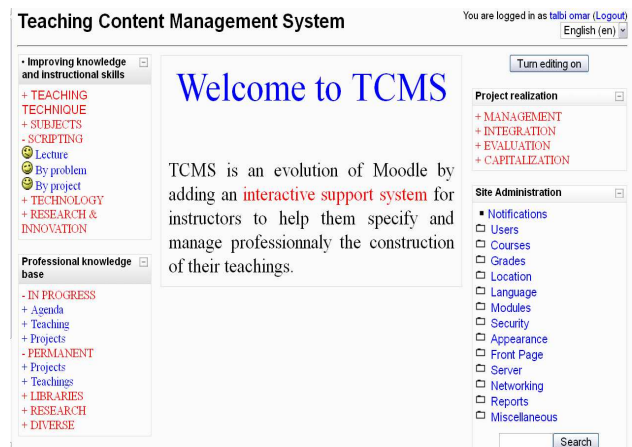


Figure 6: Ecran d'accueil du TCMS

**Utility considerations.** La troisième question concerne l'utilité d'une telle plateforme. Would these tools be useful? Our specifications were used in few teachings. For tools, available tools such as MS-Project (<http://www.microsoft.com/project/en-us/project-management.aspx>) or the Moodle platform have been used and a part was done manually. As the result of this first experimentation les enseignants concernés ont gagné un Prix d'innovation pédagogique à un concours qui concernait sept universités françaises [Warin et al., 2011]. Certes, ces enseignants n'ont pas suivi toutes les propositions de notre spécification, mais celles suivies ont concouru à être lauréat.

## 5. CONCLUSION

Cet article s'est intéressé à l'ingénierie pédagogique centrée instructor en milieu universitaire. Nous avons mis en avant six facteurs importants d'évolution qui nécessitent de repenser les méthodes de travail des instructeurs. Nous avons proposé un complément aux LCMS introduits dans les universités par l'ajout d'une fonctionnalité d'un nouveau type : le Teaching Content Management System (TCMS). Le but d'un TCMS est d'aider les instructeurs dans la spécification et la conception de leurs enseignements pour qu'elles rencontrent un haut niveau de professionnalisme. En tenant compte des spécificités de l'enseignement supérieur, nous avons dégagé six besoins stratégiques d'assistance nécessaires et mis en évidence qu'un TCMS doit être conçu pour permettre une appropriation itérative et incrémentale. Il doit aussi prendre en compte son propre apprentissage. Nous avons alors proposé une conception générale des services que doit offrir un TCMS. Un certain nombre de cas d'utilisation ont été présentés. La phase suivante sera de

développer des prototypes qui vont permettre de tester à une plus large échelle notre proposition, et ceci pour chacun des trois axes.

## 6. REFERENCES

- [1] Ab Maleh, N., Lee, C., HO, C., Chong, H., 2004. A Conceptual Framework for Enhancing the Instructional Design Process, Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT) Vol. 1, No. 2, 35-48.
- [2] Anjali, D., S, 2011, [http, Drona: A Teaching Content Mangement System](http://drona.org) ; Retrieved the 10<sup>th</sup> October 2012 at <https://sites.google.com/site/anjalijavalal/resume>
- [3] Bennett, S., Agostinho, S., Lockyer, L., Harper, B. 2006, Supporting university teachers create pedagogically sound learning environments using learning designs and learning objects, IADIS International Journal,4(1), P 16-26.
- [4] Bennett, S., Bishop, A., Dalgarno, B., Waycott, J. Kennedy, G., 2012. Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study, Computers and Education 59(2), 524-534.
- [5] Bergin, J., Eckstein, J., Manns, M., L., Sharp, H., 2001. Introduction to pedagogical patterns. Retrieved the 24<sup>th</sup> June 2011 at <http://www.pedagogicalpatterns.org/current/introduction.pdf>
- [6] Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D., 1956. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green.
- [7] Brill, J., M., Bishop, M., J., Walker, A., E., 2006. The competencies and characteristics required of an effective project manager: a web-based Delphi Study, Educational Technology Research & development, 54(2), 114-140.
- [8] D'Andrea, V., Gosling, D., 2005. Improving teaching and learning in higher education, Open university press, pp 262.
- [9] Drira, R., Warin, B., Laroussi, M., 2011. Contextualization of reusable learning systems: Theoretical and practical analysis, approach and case study, International Journal of Learning Technology 6(4), 362-383.
- [10] Drira R., Laroussi M., Le Pallec X., Warin B., 2011. Contextualizing learning scenarios according to different Learning Management Systems. IEEE Transactions On Learning Technologies, In press, DOI: 10.1109/TLT.2011.35
- [11] [Ellin, 2012], Ellin, A., Tips From a Professional Cheat in he New York Times, Education Life, November 4, 2012
- [12] Hazzan, O., Gal-Ezer, J., Blum, L., 2008. A Model for High School Computer Science Education: The Four Key Elements that Make It!. SIGSE'08, March 12-15, 2008, Portland, Oregon, USA, 281-285.
- [13] Harzing, A. W., 2010. The publish or perish book, your guide for effective and responsible citation analysis, Published by Tarma Software Research Pty Ltd, Melbourne, Australia, pp 250.
- [14] Hennessy, J.L., 2012. The coming tsunami in educational technology, CRA's 40<sup>th</sup> anniversary conference at Snowbird, 22-24 July 2012, Snowbird. Accessible at <http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm>.
- [15] Hénard, F., 2010. Learning Our Lesson: Review of Quality Teaching in Higher Education. Paris : OCDE. Retrieved the 11<sup>th</sup> November 2012 at: <http://www.oecd.org/edu/imhe/learningourlessonreviewofqualityteachinginhighereducation.htm>
- [16] ISO, 2003, Quality management systems - Guidelines for quality management in projects, ISO 10006:2003, ISO, Switzerland.
- [17] Juang, Y.-R., Liu, T.-C., Chan, T.-W., 2008, Computer-Supported Development of Pedagogical Content Knowledge through Developing School-Based Curriculum, Educational Technology & Society, 11(2), 149-170.
- [18] Labour, M., Kolski, C., 2010. A pedagogics pattern model of blended e-learning: a step towards designing sustainable simulation-based learning, in A.Tzanavari, N. Tsapatsoulis (Ed.), Affective, interactive and cognitive methods for e-learning design: creating an optimal education experience, IGI Global, 114-137, ISBN 978-1-60566-940-3.
- [19] Manjula, Vaideeswaran, 2011. A New Framework for Measuring the Quality of Engineering Education System using SEI-CMM approach – (E2-CMM), International Journal of Software Engineering & Applications 2(1), 28-42
- [20] Mepulco, Method of Management of Computing Project of University of Opal Coast Littoral. Retrieved the 29<sup>th</sup> march 2012 at <http://mepulco.net>.
- [21] Molenda, M., 2003. In the search of the elusive ADDIE model, Performance Improvement.
- [22] Ottenbreit-Leftwich, A.T., Brush, T.A. , Strycker, J. , Gronseth, S., Roman, T., Abaci, S., vanLeusen, P., Shin, S., Easterling, W., and Plucker, J., 2012. Preparation versus practice: How do education programs and practicing teachers align in their use of technology to support teaching and learning?, Computers and Education 59(2), 399-411.
- [23] Paquette, G., 2002. L'ingénierie pédagogique - Pour construire l'apprentissage en réseau, pp 455, Presse de l'Université du Québec.
- [24] Paquette, G., 2010. Visual Knowledge Modeling for Semantic Web Technologies: Models and Ontologies, Information Science Reference, Hershey, NY.
- [25] Pisa, 2005. The definition and selection of key competencies (DeSeCo), 2005. Organization for economic co-operation and development. Retrieved the 14<sup>th</sup> December 2009 at <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>.
- [26] PMBOK, 2008. Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide – 4<sup>th</sup> Ed. Project Management, Institute, Newton Square, MA.
- [27] Polson, Debra and Sade, Gavin, 2005, Spaces and traces : the ecologies of mixed reality learning environments. In: Online Teaching 2005 : Beyond Delivery, 27 September 2005, Queensland University of Technology, Brisbane
- [28] Roberson, C. 2011. Aligning generations to improve retention in introductory computing courses, Journal of Computing Sciences in Colleges 26(6), 30-36.
- [29] Röbling, G., Malmi, L., Clancy, M., Joy, M., Kerren, A., Korhonen, A., Moreno, A., Naps, T., Oechsle, R., Radenski, A., Rockford, J.R. and Velázquez-Iturbide, J. A., 2008. Enhancing learning management systems to better support

computer science education, inroads - SIGSE bulletin, vol. 40 (4), 142-166.

- [30] SoTL, [http, Scholarship of Teaching and Learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Scholarship_of_Teaching_and_Learning), Retrieved the 12th november 2012 at [http://en.wikipedia.org/wiki/Scholarship\\_of\\_Teaching\\_and\\_Learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Scholarship_of_Teaching_and_Learning)
- [31] Talon, B., Sagar, M., and Kolski, C., 2012. Developing Competence in Interactive Systems: The GRASP tool for the design or redesign of pedagogical ICT devices. *ACM Trans. Comput. Educ.* 12, 3, Article 9 (July 2012), pp 43.
- [32] US Department of Education, Office of Educational Technology, National Educational Technology Plan, 2010. Transforming American Education: Learning Powered by Technology. Retrieved from the U.S. Department of Education website: <http://www.ed.gov/sites/default/files/NETP-2010-final-report.pdf>
- [33] Van Rooij, S.W., 2010. Project management in instruction design? In: *British Journal Of education technology*, 41(5), 852-864.
- [34] Warin, B., Kolski, C., Sagar, M., 2011. Framework for the evolution of acquiring knowledge modules to integrate the acquisition of high-level cognitive skills and professional competencies: Principles and case studies, *Computers & Education* 57 (2011), 1595-1614.
- [35] Warin, B., Kolski, C., Sagar, M.: MIAOU – Instructional Innovation Award 2011 decerned by the Pole Research and Higher Education of University of North France.
- [36] Wikipedia, The free encyclopedia, [imp://en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)
- [37] Zou, J., Liu, Q., Yang, Z., 2012. Development of a Moodle course for schoolchildren's table tennis learning based on Competence Motivation Theory: Its effectiveness in comparison to traditional training method, *Computers and Education* 59(2), 2012, 294-303.