

Titre courant : Maquettage des applications Web : du modèle à l'application

Maquettage des applications Web : du modèle à l'application

Olivier Gerbé - olivier.gerbe@hec.ca, Service de l'enseignement des technologies de l'information, HEC Montréal; Thi-Lan-Anh Dinh - tlanh.dinh@gmail.com, MATI Montréal
Anh-Tuan Nguyen - anh-tuan.nguyen@polymtl.ca, MATI Montréal

Le 13 avril 2011

Résumé

Raccourcir le coût et le temps de développement des projets informatiques est devenu un objectif important. De nouvelles méthodes de développement ont été conçues, de nouvelles techniques sont apparues dont la construction de maquette, largement utilisée depuis des décennies dans d'autres domaines. Le « maquettage » utilisé comme outil de compréhension et de pré-visualisation du produit informatique final est une approche très puissante. Les maquettes réalisées dans le domaine informatique peuvent être fonctionnelles (elles démontrent les fonctionnalités attendues de l'application) ou graphiques (elles montrant alors les interfaces de l'application). L'outil présenté ici marie les « trois » : le côté fonctionnel, le côté graphique et le côté modèle sémantique. L'outil permet à l'utilisateur d'élaborer et de construire la maquette d'une application, ensuite il génère le modèle sous-jacent. Simple et flexible, notre outil reste le plus générique possible et peut facilement être spécialisé ou adapté selon les cas d'utilisation pour faire des projets pilotes et/ou faire office de prototype ou mini-application.

Mots-clés

Maquettage, maquette, application Web, approche modèle, structure d'arbre, modèle, modélisation

Keywords

Prototyping, mock-up, Web application, model approach, tree structure, model, modeling

Maquettage des applications Web : du modèle à l'application

Contexte, problématique et objectifs

Dans la conduite de projets informatiques ou d'un projet web en particulier, avant de démarrer le développement de l'*application* finale (signifiant *un ensemble de programmes informatiques qui servent à aider un utilisateur à faire un certain travail* (<http://www.granddictionnaire.com/>)), on parle souvent de *maquettes* (fonctionnelles ou graphiques) et de *maquettage*. Une *maquette fonctionnelle* cherche à illustrer le plus fidèlement possible un enchaînement logique d'écrans qui montre la navigation à travers l'application ainsi que son utilisation (ex. : Kohler, C., 2002; Fagot, D., 2010). Si une *maquette fonctionnelle* met l'accent sur le *fond* (comme les fonctionnalités de l'application, les interactions entre l'utilisateur et l'application, les contenus à présenter, à saisir ou à stocker), une *maquette graphique* met l'accent sur la *forme* (comme les couleurs, les polices, les tailles des polices, la position des éléments dans les pages). Les outils de maquettage permettent de créer rapidement de telles maquettes. Les avantages d'utiliser des maquettes et des outils de maquettage sont multiples. Nous pouvons en citer ici quelques uns communément admis (Kohler, C., 2002; Fagot, D., 2010; Collet, M., 2009; Gargarismes ergonomiques, 2010):

- offrir à l'ensemble de l'équipe projet une pré-visualisation, claire et réaliste, du produit final avant même son développement;
- permettre de se concentrer sur le fond (fonctionnalités, interactions, contenus), sans se laisser distraire par la forme (présentation graphique);
- permettre de communiquer sur le produit et de tester les fonctionnalités avec les utilisateurs, bien avant le développement du produit;
- faciliter l'évolution de l'interface et des fonctionnalités proposées au départ afin qu'elles correspondent le mieux possible aux attentes et besoins des utilisateurs;
- permettre, si nécessaire, de corriger ou valider des choix (techniques ou fonctionnels) avant de commencer le développement du produit final;

Dans le contexte de création d'outils Web de visualisation et d'édition, l'approche de MATI Montréal repose sur l'utilisation de modèles sémantiques (MATI Montréal, 2010). Un bon exemple est l'outil générique *MATI_Editor*, issu du noyau d'OpenSyllabus qui se base sur un modèle et les technologies Web 2.0 du Google Web Toolkit (GWT) pour déployer un éditeur Web interactif d'environnements pédagogiques variés. Cet outil reste le plus général possible et peut être spécialisé/adapté selon les cas d'utilisation (portfolios, programmes, référentiel, plans de cours, etc.). À noter que dans chaque cas d'utilisation, il s'agit tout simplement d'adapter *MATI-Editor* avec un peu de programmation pour tenir compte de fonctionnalités non disponibles. Ceci apporte une réelle économie en temps de développement.

Nos efforts s'inscrivent dans la même direction. Nous avons développé un outil pour maquetter rapidement des applications Web pour lesquelles l'outil *MATI_Editor* sera utilisé. Les modèles de données et contenus des maquettes créés seront exportés vers l'outil générique *MATI_Editor*.

De nombreux outils de maquettage sont disponibles pour les applications Web (Bouillot, T., 2010; Fagot, D., 2010; DI POL, E., 2008) mais aucun ne permet de créer des maquettes prenant en compte les modèles sous-jacents et la sémantique de l'application. Ces outils négligent la modélisation des données et cette absence de modélisation peut s'avérer problématique pour des sites ou applications Web complexes. Nous présentons dans les prochaines sections notre outil et ses applications.

Proposition

Avant de présenter notre proposition, afin de réduire tout malentendu et ambiguïté, à côté des notions de base comme *application*, *maquette*, *maquettage*, etc., présentées dans la section précédente, nous précisons d'abord deux autres notions utilisées dans cet article, il s'agit de *modèle* et *instance d'un modèle*. Un *modèle*, qui est un codage d'une représentation de quelques aspects de l'univers du discours, contient un ensemble d'éléments et de relations entre ces éléments (Dinh, T.-L.-A, Gerbé, O., Houari, S., 2005). Une *instance d'un modèle* est un modèle résultant du modèle initial dont un ou plusieurs éléments types sont instanciés (Dinh, T.-L.-A, 2007).

Notre outil de maquettage (*MATI_Maketor*) est construit sur un *modèle générique abstrait* (Figure 1) qui permet de représenter et de structurer sous forme d'arbre les contenus à visualiser et éditer dans une application Web. Ce modèle générique abstrait est celui d'OpenSyllabus présenté par Gerbé et Raynauld (2009). Le nœud *AMSRoot* est la racine de l'arbre et représente le modèle de l'application. Un nœud *AMSStructure* est un élément structurel permettant à organiser des unités (*AMSUnit*) ou d'autres structures (*AMSStructure*). Un nœud *AMSUnit* est une unité sémantique de la structure et par convention, chaque *AMSUnit* correspond à une page. Un nœud *AMSUnitStructure* sert à organiser le contenu d'une unité. Un nœud *AMSUnitContent* a pour but de regrouper des éléments possédant des traits sémantiques communs. Un nœud *AMSContext* représente le contexte d'utilisation d'une ressource dans une unité. Un nœud *AMSResource* est une feuille dans l'arbre et représente une ressource comme un document, un URL, une description, un élément (ex. : un champ texte à remplir, groupe de boîtes à cocher, groupe de boutons radio à choisir, etc.) d'un formulaire, etc. Les lecteurs intéressés sont invités à consulter Gerbé et Raynauld (2009) pour une description plus détaillée du modèle.

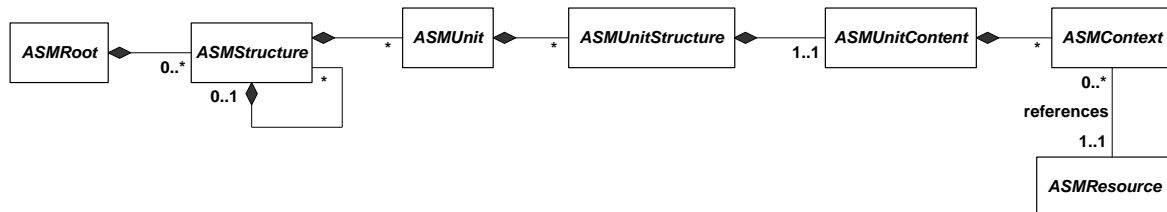


Figure 1 : Modèle générique abstrait – Noyau de *MATI_Maketor*

Afin de représenter les maquettes et les modèles des applications Web, nous avons ajouté aux éléments nœuds de l'arbre des métadonnées pour rendre compte du comportement de l'application. Ces métadonnées permettent de spécifier des informations comme : Quel type d'utilisateur a le droit d'éditer ou de supprimer un élément? Quel utilisateur peut voir le menu associé? etc. Ces métadonnées permettent également de représenter les flux de travail avec les acteurs. À titre d'illustration, la Figure 2 présente un exemple d'une page construite par un concepteur en utilisant notre outil et la Figure 3 montre la description en XML du modèle correspondant. Dans la page « Profil » affichée, les informations personnelles sur prénom, nom, code postal, pays, etc. sont éditables par un utilisateur possédant le rôle « étudiant ».

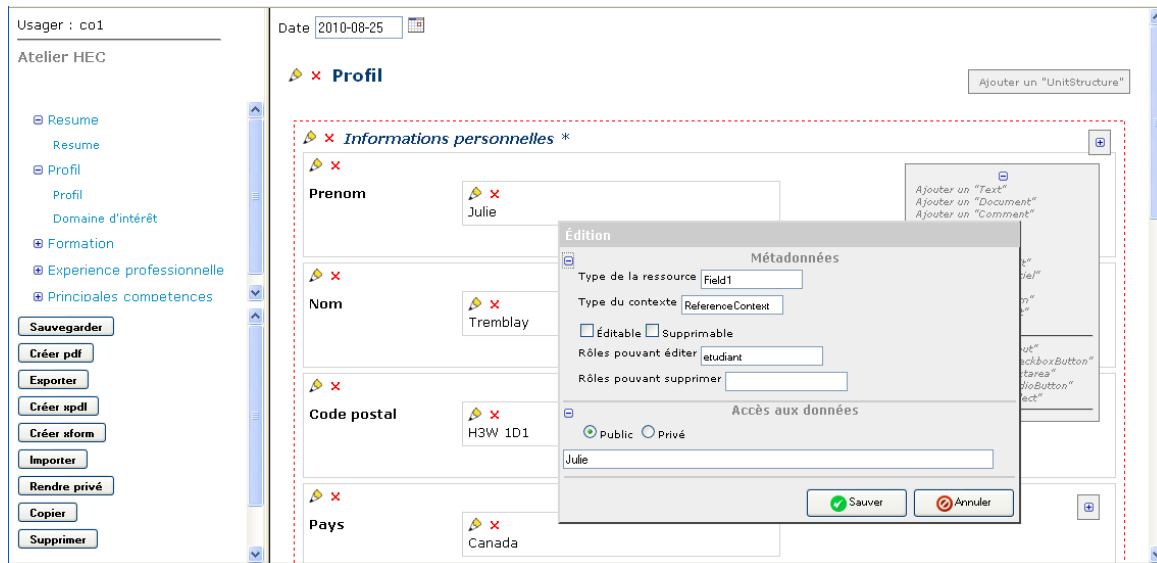


Figure 2 : MATI_Maketor – Exemple d’une maquette – Interface concepteur

```

<!-- ===== Profil ===== -->
<asmUnit xsi_type='ProfileUnit' gm_id='0.2.1' gm_refid='0.2.1' access='public' editable='false' deletable='false'>
  <label><CDATA[Profil ]></label>
  <!-- ===== Informations personnelles * ===== -->
  <asmUnitStructure xsi_type='NewUnitStructure' gm_id='0.2.1.1' gm_refid='0.2.1.1' access='public' editable='false' deletable='false'>
    <label><CDATA[Informations personnelles *]></label>
    <asmUnitContent access='public' xsi_type='NewUnitStructureContent'>
      <!-- ===== Prenom ===== -->
      <asmContext xsi_type='ReferenceContext' access='public' editable='false' deletable='false' gm_roles_edit='etudiant' gm_rubricid='0.2.1.1.1' gm_editable='false' gm_deletable='false' gm_rubrictype='2'>
        <semanticTag userDefLabel='Prenom'>firstname</semanticTag>
        <category></category>
        <asmResource access='public' xsi_type='Field1' gm_type='Field1'>
          <text><CDATA[Julie]></text>
        </asmResource>
      </asmContext>
      <!-- ===== Nom ===== -->
      <asmContext xsi_type='ReferenceContext' access='public' editable='false' deletable='false' gm_roles_edit='etudiant' gm_rubricid='0.2.1.1.2' gm_editable='false' gm_deletable='false' gm_rubrictype='2'>
        <semanticTag userDefLabel='Nom'>surname</semanticTag>
        <category></category>
        <asmResource access='public' xsi_type='Field1' gm_type='Field1'>
          <text><CDATA[Tremblay]></text>
        </asmResource>
      </asmContext>
      <!-- ===== Code postal ===== -->
      <asmContext xsi_type='ReferenceContext' gm_submittable='false' access='public' editable='true' deletable='false' gm_roles_edit='etudiant' gm_rubricid='0.2.1.1.3' gm_editable='false' gm_deletable='false' gm_rubrictype='2'>
        <semanticTag userDefLabel='Code postal'>code-postal</semanticTag>
        <category></category>
        <asmResource access='public' xsi_type='Field1' gm_type='Field1'>
          <text><CDATA[H3W 1D1]></text>
        </asmResource>
      </asmContext>
      <!-- ===== Pays ===== -->
      <asmContext xsi_type='ReferenceContext' access='public' editable='true' deletable='false' gm_roles_edit='etudiant' gm_rubricid='0.2.1.1.4' gm_editable='false' gm_deletable='false' gm_rubrictype='2'>
        <semanticTag userDefLabel='Pays'>pays</semanticTag>
        <category></category>
        <asmResource access='public' xsi_type='Field1' gm_type='Field1'>
          <text><CDATA[Canada]></text>
        </asmResource>
      </asmContext>
      ...
    </asmUnitContent>
  </asmUnitStructure>
  ...
</asmUnit>

```

Figure 3 : MATI_Maketor – Exemple d’un modèle décrit en XML

L’implémentation de MATI_Maketor est assez simple et flexible. L’outil a été développé en JavaScript et JSP, exécuté par un navigateur Web, et interfacé avec une base de données relationnelle MySQL. Cet outil permet au concepteur de construire en même temps la maquette (via les interfaces d’édition) et le modèle (généré par l’outil) de son application, tel qu’illustré par la Figure 4. Ce modèle généré peut donc être considéré comme une instance de notre modèle générique abstrait.

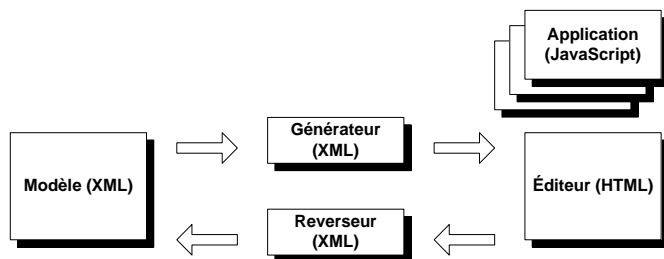


Figure 4: *MATI_Maketor* – Transformation entre le modèle et la maquette

Les interfaces simples et faciles à utiliser (cf. Figure 2) permettent au concepteur de se concentrer entièrement sur ce qui est le fond de son application Web, comme par exemple, l’organisation sémantique des contenus, la spécification des valeurs des métadonnées des nœuds (types, tags sémantiques, droits d’accès, etc.), la planification des interactions pour les utilisateurs selon leurs rôles, pour enfin construire le modèle de l’application. À noter que ce modèle peut être exporté à l’outil *MATI_Editor* à l’aide du fichier XML produit par *MATI_Maketor*. De plus, l’outil permet aux utilisateurs de simuler et tester rapidement et de façon réaliste l’environnement planifié, puis si nécessaire faire rapidement et facilement des ajustements. À titre d’illustration, les Figure 5 et Figure 6 présentent deux vues de la page « Profil » de la maquette illustrée à la Figure 2, respectivement pour un utilisateur de rôle « étudiant » (qui peut éditer les informations sur prénom, nom, code postal, pays, etc.) et pour un autre utilisateur de rôle « tuteur » (qui ne peut pas éditer les informations présentées dans la page mais peut laisser des commentaires).

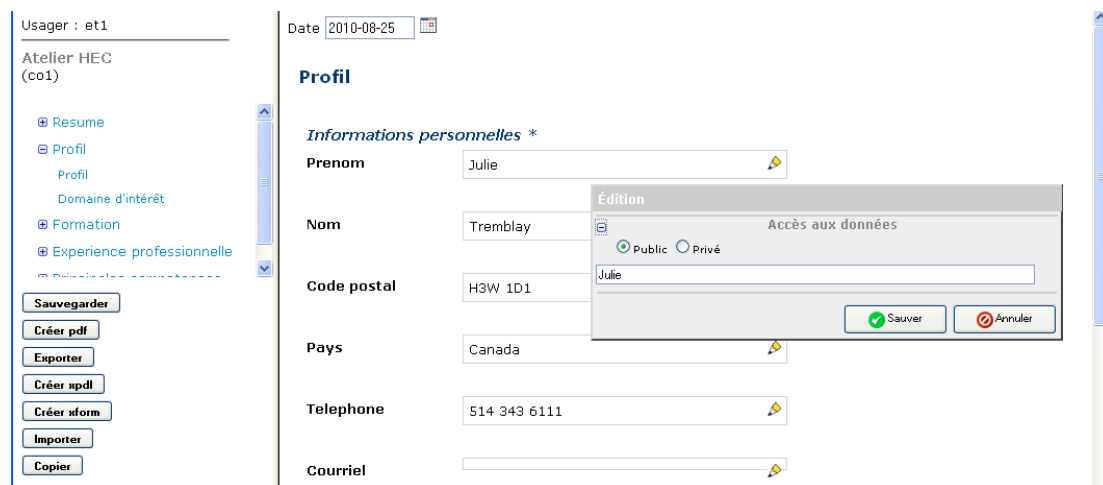


Figure 5 : *MATI_Maketor* – Exemple d’une maquette – Interfaces utilisateur de rôle « étudiant »

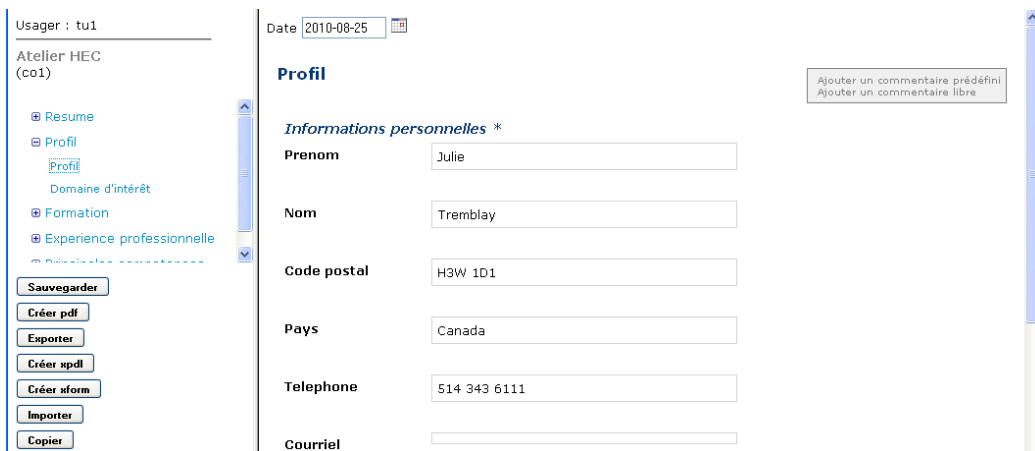


Figure 6 : *MATI_Maketor* – Exemple d’une maquette – Interfaces utilisateur de rôle « tuteur »

Notre outil de maquettage favorise le travail collaboratif et le partage. Un utilisateur peut partager un modèle (ou une maquette) dont il est propriétaire avec d’autres utilisateurs pour travailler ensemble et/ou obtenir des commentaires. Il peut aussi diffuser ce modèle (i) en créant des copies pour des usagers de son choix (chaque usager choisi a alors une copie du modèle et devient propriétaire de cette copie) et (ii) en partageant ces copies avec des usagers de son choix.

L’outil supporte d’autres fonctionnalités pertinentes comme par exemple l’importation/l’exportation en format XML, la création de versions PDF, la création des copies ou la suppression d’un modèle donné, la génération de formulaire au standard XFORM ou encore la génération du workflow associé au modèle au standard XPDL. La prochaine section présente différentes applications de l’outil *MATI_Maketor*.

Applications – Évaluations

L’outil *MATI_Maketor* a déjà servi pour créer plusieurs maquettes d’applications Web dans le cadre des différents projets en cours de MATI Montréal. Pour témoigner de l’efficacité de l’outil ainsi que des modèles créés, nous présentons dans cette section les cas d’utilisation développés dans le cadre des deux projets importants la MATI Montréal : *ePortfolio* et *CDIO*.

ePortfolio a pour objectif d’expérimenter un modèle de portfolio à partir des échanges de connaissances entre chercheurs (producteurs de savoirs scientifiques) et des développeurs (détenteurs de savoirs technologiques) dans le but de développer un ou des modèles génériques de portfolio (en enseignement supérieur) interopérable et transférable qui peuvent répondre aux besoins des utilisateurs du campus (MATI Montréal, 2010). L’outil *MATI_Maketor* a permis de maquetter plusieurs portfolios dont les plus représentatifs sont les suivants : portfolio de communication orale et écrite (École Polytechnique de Montréal); StudioBook - Portfolio d’apprentissage et environnement de travail interactif (Faculté de l’aménagement, Université de Montréal); MPASS - Maîtrise en pédagogie appliquée aux sciences de la santé (Faculté de médecine, Université de Montréal); Portfolio de présentation (HEC Montréal). Faire les maquettes de différents types de portfolios avec l’outil *MATI_Maketor* a aidé à bien identifier et clarifier les besoins et les attentes des utilisateurs, et de créer des modèles de portfolios adaptés à leurs besoins. Chaque expérience de maquettage renforce notre approche modèle qui peut offrir une solution à différents différenciés.

Une autre valeur ajoutée de la solution proposée par la MATI Montréal est le pouvoir de soutenir la mise en œuvre des approches compétences, plus particulièrement dans des environnements de portfolios électroniques. En effet, notre modèle général permet de

représenter/bâter un référentiel de compétences (pour fin de communication, partage et appropriation du personnel pédagogique et administratif) et ce référentiel peut être intégré au sein des modèles de portfolios. Ces comportements sont illustrés par des maquettes créées en utilisant notre outil de maquettage (cf. Figure 7; Gerbé, O., Raynauld, J., Teta Nokam, N., 2011). Ce genre de comportement sera intégré dans un outil de portfolio électronique en cours de développement à la MATI Montréal (Raynauld, J., 2011). Ceci permet de faciliter grandement le suivi, l'évaluation et la certification des compétences acquises, et aussi de soutenir les processus d'agrément des programmes.

The screenshot displays the MATI_Maketor interface. On the left sidebar, the user is identified as 'Anonyme' and the competency is 'Ref. de compétence en Sc. infirmières (tu1)'. The navigation menu includes 'Baccalauréat', '1er année', and a link to 'Exercer un jugement clinique infirmier'. A 'Créer pdf' button and a 'Retour à la liste des PortfolioModels' link are also visible. The main content area is titled 'Exercer un jugement clinique infirmier' and contains the following sections:

- Description de la compétence:** A box titled 'À la fin de cette année' containing the text: 'L'étudiante procède à l'évaluation initiale et continue de la condition physique et mentale de la personne et amorce l'analyse des données recueillies. elle collabore à la mise à jour du plan de soins et s'initie au PTI. elle exécute les procédures de soins tout en expliquant ses interventions et en s'assurant du confort de la personne. elle prépare et administre les médicaments, fournit les explications appropriées à la personne et applique le niveau de surveillance indiqué. Elle peut administrer au besoin des médicaments PRN.'
- Famille de situation:** A text input field containing 'Intervention infirmière.....des maladies chroniques'.
- Capacité:** A text input field containing 'Intervenir auprès de la personne de façon appropriée'.
- Indicateurs:** Two text input fields containing 'Se familiarise avec la démarche de soins' and 'Recueille les données pertinentes aux situations cliniques'.

Figure 7 : *MATI_Maketor* – Structure élaborée à partir du Référentiel de compétences du programme de baccalauréat en sciences infirmières, Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal (2010)

Si le projet ePortfolio permet de témoigner de l'efficacité ainsi que des avantages de l'outil *MATI_Maketor* et de notre modèle générique abstrait dans la phase de maquettage, le projet *OSYL/CDIO* (<http://www.matimtl.ca/projet.jsp?id=19&type=encours>) montre une adaptation de l'outil *MATI_Maketor* qui peut devenir un prototype fonctionnel (ou une mini-application) et ainsi permettre de créer et de gérer de vrais plans (et/ou analyses) de cours. Dans ce prototype, les plans de cours d'un établissement d'enseignement (il s'agit dans ce cas de l'École Polytechnique de Montréal) sont représentés par un modèle instancié de notre modèle générique et nous avons adapté la présentation graphique ainsi que l'organisation des fenêtres d'édition aux besoins de l'établissement, tel qu'illustré par la Figure 8.

The screenshot shows the MATI_Maketor software interface. On the left is a sidebar with the logo of École Polytechnique Montréal and a list of navigation options. The main area is titled 'Intitulé' and contains a form for course management. The course code 'MEC2500' is entered in the 'Sigle' field. Below this, a table shows course details: 'Définition technologique de produits mécaniques', 'Heures par semaine' (3/2/4), and 'Crédits' (3). There are also checkboxes for 'Trimestre à titre indicatif' (hiver, été, aut.). An 'Édition' pop-up window is open, showing fields for 'Sigle du cours', 'Titre du cours', 'Heures par semaine', 'Crédits', and 'Trimestre à titre indicatif'. At the bottom, there are buttons for 'Enregistrer' and 'Annuler'.

Figure 8 : Outil de création et de gestion des plans (et/ou analyses) de cours

Nous avons également développé pour ce prototype des fonctionnalités non disponibles dans l'outil *MATI_Maketor* comme les fonctionnalités de gestion des soumissions / retours / validations. Ceci permet à un utilisateur d'effectuer les tâches suivantes : (i) soumettre un plan de cours (version avec ou sans commentaires) à ses supérieurs pour des commentaires (créer des copies figées, mode commentaires); (ii) retourner un plan de cours à la personne qui lui l'ai soumis (créer des copies figées, mode commentaires); (iii) valider un plan de cours si cet utilisateur a ce droit (créer des copies figées, mode consultation); (iv) rendre publique/privée un plan de cours d'un groupe si cet utilisateur est responsable de ce groupe; etc.

Le prototype développé permet de simplifier et de rendre plus transparent toute la chaîne de création et d'approbation d'un plan de cours; l'environnement proposé s'intègre facilement à tous les systèmes administratifs des universités et à tous les gabarits de plans de cours utilisés (Blog de MATI Montréal, 2011).

Conclusion

Actuellement, les délais des projets informatiques étant de plus en plus réduits, le maquettage comme outil de compréhension et de pré-visualisation est devenu incontournable en tant que solution rapide, peu coûteuse et efficace pour s'assurer que le produit final corresponde vraiment aux besoins des clients et à leurs méthodes de travail (Kohler, C., 2002). *MATI_Maketor*, notre outil pour maquetter les applications Web, se distingue des autres outils de maquettage disponibles par l'utilisation d'un modèle sémantique (i) pour représenter/structurer les données / contenus à visualiser / éditer dans une application Web et aussi (ii) pour spécifier / coder des interactions possibles entre les utilisateurs et l'application. Notre outil *MATI_Maketor* permet ainsi à l'utilisateur d'élaborer et construire la maquette de son application puis de générer le modèle correspondant.

L'implémentation de l'outil *MATI_Maketor* est simple et flexible. L'outil reste le plus général possible et peut être spécialisé / adapté facilement selon les cas d'utilisation pour faire des projets pilotes et/ou devenir des prototypes ou mini-applications.

Références

- Gerbé, O., Raynauld, J., Teta Nokam, N. (2011). Les compétences - approche, référentiel et évaluation : Du concept à l'opérationnalisation. <http://www.matimtl.ca/evenement.jsp?id=82>
- Blog de MATI Montréal (2011). Des outils pour améliorer la gestion des processus pédagogiques. <http://matimtl.wordpress.com/2011/03/23/des-outils-pour-ameliorer-la-gestion-des-processus-pedagogiques/>
- Raynauld, J. (2011). ePortfolio en enseignement supérieur - Démonstration d'une solution axée sur l'apprentissage et l'évaluation des compétences. HEC Montréal, MATI Montréal. <http://www.matimtl.ca/evenement.jsp?id=83>
- Bouillot, T. (2010). Outils de prototypage d'interface. <http://www.ergonomie-interface.com/conception-maquetage/outils-de-prototypage-dinterface-2/>
- Faculté des sciences infirmières (2010). Référentiel de compétences du programme de baccalauréat en sciences infirmières. Université de Montréal
- Fagot, D. (2010). Zoning, wireframe, maquetage, prototype ... : les meilleures pratiques. <http://www.clever-age.com/veille/blog/maquetage-et-prototypage-le-tour-des-notions-et-des-outils.html>
- Gargarismes ergonomiques (2010). Phase de conception. <http://www.gargarismes-ergonomiques.com/post/conception-ergonomie>
- MATI Montréal (2010). Plan d'action du Projet Portfolio MATI. <http://nuagemati.dyndns.org/mediawiki/index.php/Accueil>
- Collet, M. (2009). Le maquetage rapide en phase d'initialisation d'un projet. <http://www.sqliagency.com/blogs/ergonomicgarden/?p=139>
- Gerbé, O. et Raynauld, J. (2009). An Open Syllabus Model. ED-MEDIA 2009--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Honolulu, USA, 22-26 juin 2009. <http://www.aace.org/conf/edmedia/>.
- DI POL, E. (2008). Les outils online de conception de wireframes : introduction. <http://www.superfiction.net/blog/index.php?2008/09/01/297-les-outils-online-de-conception-de-wireframes-introduction>
- Dinh T.-L.-A. (2007). Modélisation pour la gestion de modèles. Thèse de doctorat, Université de Montréal.
- Dinh, T.-L.-A, Gerbé, O., Houari, S. (2005). Gestion de modèles: définitions, besoins et revue de littérature. In S. Girard, J-M Favre, P-A Muller, X. blanc, editors, Actes des premières journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM05), pages 1--15, Paris, France, Juin-Juillet 2005. ISBN 2-7261-1284-6.
- Kohler, C. (2002). Maquetage. <http://lgl.isnetne.ch/isnet43/phaseA/theoriemaquetage/Maquetage.htm>