

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Extension de VeSMEL pour la manipulation des contenus dans le m-Learning

Bernabé BATCHAKUI¹, Thomas DJOTIO², Armel NGATCHUI¹, Claude TANGHA¹

¹ Equipe ALOCO/LIRIMA, ENSP, Yaoundé, Cameroun

² Equipe MACSENESS/LIRIMA, ENSP, Yaoundé, Cameroun

(bbatchakui, tdjotio, armeleu, ctangha)@gmail.com

.....

RESUME. Dans le cadre de la formation à distance, parmi les défis actuels, on peut citer : l'accès aux plateformes de formation pour les utilisateurs mobiles et la compatibilité des contenus avec le profil et le contexte des apprenants. La contribution entreprise dans cet article est d'étendre VeSMEL [1] pour la gestion des contenus structurés. En effet, VeSMEL est une solution basée sur le protocole VeSMp [2] et le réseau GSM. Elle permet aux utilisateurs des zones qui ne disposent pas d'Internet d'accéder aux plateformes d'e-Learning via leur téléphone mobile.

ABSTRACT. In the context of distance education, the challenges are: access to training platforms for mobile content and compatibility with the profile and the background of learners. The contribution referred in this paper is to extend VeSMEL [1] for the management of structured contents. Indeed, VeSMEL is a solution based on the VeSMp [2] protocol and the GSM network. It allows users of areas that do not have Internet to access to e-Learning platforms using their mobile phone.

MOTS-CLES: e-Learning, terminal mobile, VeSMp, contenu structuré.

KEYWORDS: e-Learning, terminal mobile, VeSMp, structured content.

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1. Introduction.

Le développement de la téléphonie mobile s'est accéléré depuis le début du 21^e siècle. En 2010, un rapport publié par Wireless Intelligence [3] établit à 547,5 millions le nombre d'abonnés en Afrique. En effet, l'utilisation de la téléphonie mobile y connaît une croissance fulgurante, contrairement à l'Internet dont la disponibilité, même dans les zones urbaines, n'est pas garantie.

Par ailleurs, l'implication des technologies de l'information et de la communication dans le contexte de la formation suscite des améliorations importantes dont l'objectif est de garantir l'accessibilité des contenus sur les plateformes de formation, tout en conservant les atouts du présentiel. Pour les utilisateurs mobiles, la solution du m-Learning basée sur le WAP permet certes d'avoir accès aux contenus d'apprentissage, mais uniquement dans un réseau Internet. Pourtant, à travers le réseau GSM et le protocole VeSMp [2], les utilisateurs pourraient se servir de leurs terminaux mobiles pour interagir avec les plateformes de formation et ainsi manipuler les contenus d'apprentissage, même en cas d'indisponibilité du réseau Internet.

Comment bénéficier de l'étendue du réseau GSM dans le cadre de l'ouverture à la mobilité sur les plateformes d'e-Learning? Quel format attribuer aux contenus pour qu'ils soient accessibles sur les terminaux mobiles sans transiter par le réseau Internet? Quelles stratégies mettre en place pour permettre la gestion des contenus d'apprentissage à partir des supports mobiles?

En effet :

- Pour l'ouverture des plateformes d'e-Learning à la mobilité, nous tirons profit du protocole VeSMp [2] à travers son implémentation VeSMEL [1].

- Pour le format des contenus, nous exploitons les opportunités que nous offre le module de structuration des contenus xCSM (pour eXtended Content Structure Module), actuellement intégré à la plateforme xMoodle 2.0 [4]. Il sera utilisé pour assurer la granularité des contenus, à travers la structuration des unités pédagogiques afin d'en garantir l'accès sur supports mobiles.

- Pour la gestion des contenus d'apprentissage, nous étendons VeSMEL (implémentation du protocole VeSMp pour les plateformes d'e-Learning) en lui intégrant des commandes pour la gestion des contenus structurés.

Le présent article est composé de cinq points, en dehors de l'introduction. Le premier point présente l'état de l'art des solutions mobiles. Le second porte sur l'analyse et la conception de la solution. Le troisième est réservé à l'implémentation, le quatrième aux résultats obtenus et le cinquième est la conclusion et quelques perspectives.

2. Etat de l'art.

2.1. Le e-Learning

Le e-Learning est un sous-ensemble de la FOAD (Formation Ouverte et A Distance) qui s'appuie sur les réseaux électroniques. Il s'agit de tout dispositif de formation qui utilise un réseau local, étendu ou Internet pour diffuser, interagir ou communiquer [1].

2.2. La mobilité dans un contexte d'apprentissage.

Couramment, on parlera d'apprentissage mobile ou m-Learning pour désigner l'apprentissage qui se passe avec l'aide des dispositifs mobiles. Il peut être considéré comme un apprentissage assisté par un dispositif mobile [5].

2.3 Contenu structuré

Un contenu structuré est une réunion d'unités de connaissances (encore appelées « notions »), enrichies par des métadonnées et des scripts qui définissent des stratégies d'accès et de parcours. Chacune des notions constituant le contenu structuré est un objet d'apprentissage au format XML, granulaire, évolutif et comportant le moins de bruit possible, pouvant perturber la charge cognitive des apprenants [4].

2.4. E-Learning et mobilité : Les solutions existantes.

Quelques unes des solutions qu'on retrouve dans le m-Learning sont les suivantes : le MLE (Mobile Learning Engine), mPage, MFM (Moodle For Mobile) et VeSMEL.

- MFM est conçue pour être exécutée sur un équipement mobile. C'est une extension de MOODLE, disponible depuis la version 1.6 [5].

- mPage est une application pour Iphone OS gratuite qui permet, à partir d'une session authentifiée, d'accéder au contenu d'une plateforme MOODLE. Elle permet de consulter la plupart des ressources et activités, y compris les objets MLO (Mobile Learning Object) et les ressources SCORM [5].

- L'extension MLE de MOODLE est un projet Open Source. Elle optimise le temps d'accès à la plate-forme d'apprentissage (en réalisant la compression des balises) et optimise des cours orientés MLE (en intégrant des MLO, qui sont des objets d'apprentissage mobile) [5].

- VeSMEL est une implémentation du protocole VeSMp [2] pour les plateformes d'e-Learning. A travers le service SMS, elle permet d'assurer la gestion des cours, des utilisateurs et la mise en fonctionnement des plateformes de formation [1].

2.5. Limites des solutions existantes et opportunités.

Il existe très peu de solutions relatives à la problématique de mobilité sur les plateformes d'e-Learning. Mis à part VeSMEL, les solutions qui existent reposent entièrement sur le réseau Internet. A cause de la faiblesse des bandes passantes dans certaines régions, il sera difficile d'avoir accès aux plateformes d'e-Learning à travers le réseau Internet. Dans d'autres cas encore, il sera pratiquement impossible d'y avoir accès, suite aux limites de couverture du réseau Internet. A ces insuffisances vient s'ajouter le fait que les solutions évoquées (MFM, mPage et MLE) : ne permettent pas d'adapter les contenus avec le profil et les informations du contexte des apprenants ; ne fonctionnent pas sur les plateformes d'e-Learning en général; ne se déploient pas sur la majorité des terminaux mobiles (en effet, MFM et mPage ne fonctionnent que sur l'Iphone). Certes, le MLE se distingue avec son MLO (Mobile Learning Object), qui permet de stocker des contenus sur les terminaux mobiles des utilisateurs afin qu'ils puissent les consulter hors ligne. Mais cette solution est confrontée à la faiblesse des caractéristiques matérielles des appareils mobiles (mémoire de stockage, mémoire de travail et vitesse du processeur). Quant à VeSMEL, il permet d'accéder aux plateformes d'e-Learning même en l'absence du réseau Internet, de gérer les cours et les utilisateurs, et de mettre en fonctionnement les plateformes de formation. Cependant, il n'intègre pas les commandes pour la manipulation des contenus d'apprentissage.

En effet, l'étude du système GSM nous a permis d'explorer les opportunités que pourraient nous offrir le réseau GSM à travers le roaming et le handover, qui garantiront l'accès à notre solution quelque soit la position géographique de l'utilisateur mobile. De plus, l'étude des systèmes d'exploitation mobile et des services mobiles nous ont permis d'une part, de nous familiariser avec les environnements d'exécution des utilisateurs mobiles et d'autres part de choisir le service adéquat (SMS, MMS ou WAP) qui sera utilisé pour faire transiter les requêtes des utilisateurs mobiles de leurs terminaux aux plateformes d'e-Learning. C'est le SMS qui a été choisi à cet effet. En fait, le WAP a été exclu, car il repose sur le réseau Internet. Quant au MMS, il n'est disponible que pour les terminaux mobiles « récents », et il n'est pas stable (haut risque de perte d'information entre une émission et une réception). Enfin, VeSMp et xCSM (eXtended Content Structured Module) vont nous permettre de bénéficier des apports de deux solutions efficaces dans le cadre de l'administration à distance et de la structuration des contenus. L'implémentation VeSMEL du protocole VeSMp sera étendue pour intégrer les commandes relatives à la manipulation des contenus. Quant à xCSM, il permettra de transformer les ressources d'apprentissage courantes (fichiers au format .DOC, .PDF ou .HTML) en contenus structurés et granulaires pouvant être accessibles à travers les supports mobiles sans être soumis aux limites de leurs caractéristiques matérielles.

3. Analyse et conception de la solution.

3.1. Les cas d'utilisation.

Les principaux utilisateurs de l'application sont: **L'administrateur** qui gère les accès à la plateforme. **Le formateur** qui dispense les formations, et organise les contenus. Il peut consulter à l'aide de son terminal mobile, la liste des contenus structurés avant leur intégration à un cours. **L'auteur** qui importe les ressources d'apprentissage sur les plateformes de formation, liste les contenus non structurés et structure les contenus d'apprentissage. **L'apprenant** quant à lui peut rechercher et consulter les contenus structurés grâce à son terminal mobile.

3.2. Architecture fonctionnelle du système.

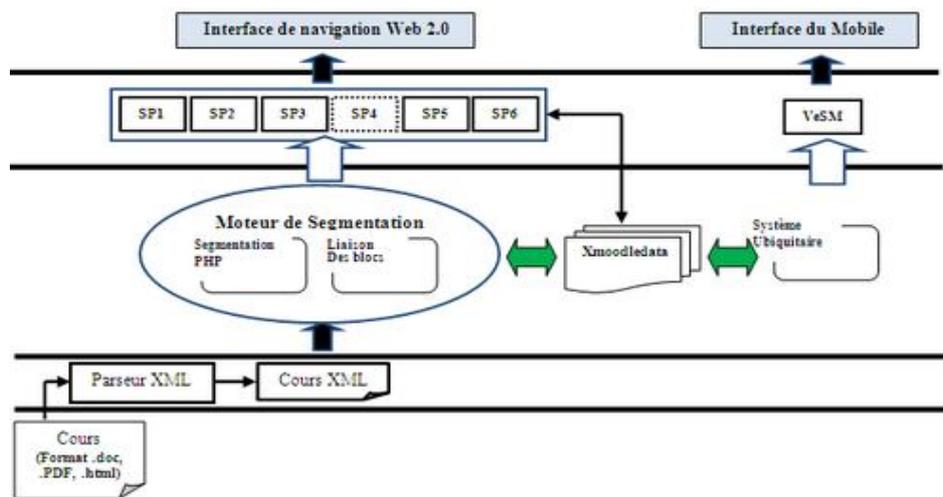


Figure 1. Architecture fonctionnelle du système.

Les cours bien formés [4] au format *.DOC* ou *.PDF* passent par un parseur qui retourne un cours au format XML. Ce dernier est ensuite segmenté et stocké dans une base de connaissance « xMoodledata ». En fonction de leur profil, les utilisateurs accèdent via leurs terminaux mobiles aux segments de contenus présents dans xMoodledata. Le système VeSM permet d'assurer le transit des contenus structurés de xMoodledata au terminal mobile des utilisateurs ainsi que l'interprétation des commandes VeSMEL étendues.

3.3. Extension de VeSMEL

Le langage VeSMEL peut être décrit à l'aide d'un vocabulaire et d'une grammaire associée. xVeSMEL est l'extension obtenue de VeSMEL avec l'ajout des commandes suivantes, relatives à la manipulation des contenus: UplCont (importe un contenu), RCont (recherche une notion), GCont (consulte une notion), LiCont (liste les contenus structurés) et LinCont (liste les contenus non structurés).

Le vocabulaire obtenu peut être formalisé comme suit :

CmdPlateforme = [Notation][Suffixe] ; Notation \in N et Suffixe \in S, avec : N={Aj, L, Li, Lc, Lr, Dec, H, E, Q, Con, Up, Dwn, **Upl, R, G, Lin**} et S={cc, User, Svr, **Cont**}. Le vocabulaire mis à jour est le suivant : Ve = {Ajcc, Lcc, Ecc, Hcc, Dcc, Qcc, LiUser, LcUser, LrUser, DecUser, ConUser, UpSvr, DwnSvr, **UplCont, RCont, GCont, LiCont, LinCont**} ; Constantes = {##, #, @}.

Ce qui a abouti à la mise à jour de la grammaire correspondante :

VeSM \rightarrow ##ListeCommande@Machine

ListeCommande \rightarrow CmdConnexion|CmdDeconnexion|ListeCmdPilotage|CmdPlateforme

CmdPlateforme \rightarrow SeqNum## Plateforme# CmdExecutable

CmdExecutable \rightarrow CmdVe (#Parametre)*

CmdVe \rightarrow Ajcc | Lcc | Ecc | Hcc | Dcc | Qcc | LiUser | LcUser | LrUser | DecUser | ConUser | UpSvr | DwnSvr | **UplCont** | **RCont** | **GCont** | **LiCont** | **LinCont**.

Par exemple, la commande ##196##xMoodle2.0#RCont#MMSDistribution#@10.100.2.40 ; permet de rechercher et d'afficher la liste des notions ayant pour titre « MMSDistribution », sur la plateforme « xMoodle2.0 » à l'adresse « 10.100.2.40 ».

Quelques unes des commandes VeSMEL classiques ont les significations suivantes : Ajcc : ajout d'un cours ; Lcc : liste des cours ; Ecc : liste des formateurs d'un cours ; Qcc : questions d'un cours ; LiUser : liste des utilisateurs ; ConUser : liste des utilisateurs connectés ; UpSvr : démarrage du serveur ; DwnSvr : arrêt du serveur. Pour les autres commandes, se référer à [1].

3.4. Structuration des contenus

Les contenus au format *.DOC*, *.PDF* ou *.HTML* couramment utilisés ne sont pas facilement accessibles (à travers le protocole VeSMp [2] qui est basé sur le SMS) par les terminaux mobiles des utilisateurs. En effet, les contenus d'apprentissage doivent être transformés en ressources textuelles. C'est la raison pour laquelle nous avons intégré la structuration des contenus pour permettre la transformation d'une ressource d'apprentissage au format *.DOC*, *.PDF* et *.HTML* en un ensemble d'unités de connaissance atomiques au format *XML*. Ainsi donc, les contenus sont proposés notion par notion aux utilisateurs mobiles. Lorsqu'une notion est indexée, son contenu est extrait et transite dans le réseau GSM sous la forme d'un SMS.

4. Implémentation

Le VeSMLEngine a été développé avec le langage JAVA. Les environnements de développement utilisés sont : Eclipse Galiléo, Java ME Platform SDK 3.0 et Adobe Dreamweaver. Les technologies utilisées sont les suivantes : J2ME [7], JADE, GAMMU [2], JFlex, XML, XPath [6] et XSLT [6].

En fait, les opérations réalisées sur les terminaux mobiles des utilisateurs sont converties en commandes qui, à travers le réseau GSM, transitent sous la forme des SMS pour être acheminées à la passerelle GSM (téléphone connecté à un poste en réseau local). A l'aide de l'utilitaire GAMMU, les SMS sont extraits de la passerelle GSM et interprétés par un module basé sur les spécifications de l'API JFlex. Les commandes correspondantes sont exécutées conformément à un protocole décrit par des fichiers XML et les résultats sont codés (dans la limite de la taille d'un SMS qui est de 160 caractères) pour être retransmis à l'utilisateur concerné via le service SMS par l'agent « Sender » développé avec l'API Jade. Le terminal de l'utilisateur interprète les résultats qu'il affiche avec le style approprié grâce à son interface J2ME.

5. Résultats obtenus

Une interface J2ME [7] a été développée pour affranchir les utilisateurs mobiles de la complexité des commandes VeSMEL. Celles-ci sont automatiquement générées par le terminal mobile. Au sein de cette interface, les différentes commandes ont été regroupées en catégorie. Chaque catégorie regorge d'un ensemble de services. Pour afficher une notion portant sur un sujet donné, sélectionner le service « consulter une notion » (**en 1**) et saisir un intitulé du sujet en question (**en 2**).

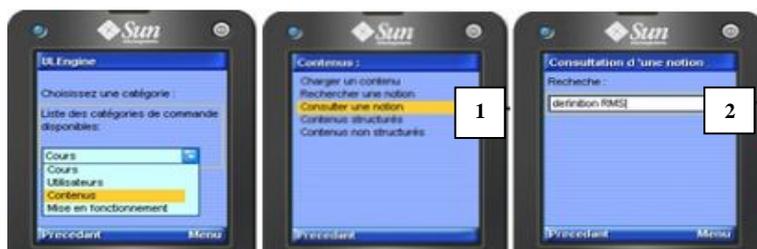


Figure 2. Consultation d'une notion

Un module serveur nommé VeSMLEngine Server offre une interface de gestion et de contrôle des utilisateurs mobiles.

6. Conclusion et perspectives

L'objectif initial de ce travail était d'ouvrir les plateformes d'e-Learning à la mobilité en l'absence de connexion Internet, puis de permettre aux différents utilisateurs de manipuler les contenus d'apprentissage à travers leurs terminaux mobiles. Pour cela, nous avons proposé une solution basée sur l'outil VeSMEL, et le module de structuration des contenus xCSM. Les commandes relatives à la gestion des contenus ont été ajoutées au vocabulaire de l'outil VeSMEL et la grammaire VeSMEL a été mise à jour. De plus, nous avons développé un éditeur VeSM dans le but de masquer aux utilisateurs la complexité des commandes VeSMEL.

En perspective, nous envisageons intégrer un tel système en tant que service au sein d'un cloud que nous sommes en train de bâtir pour le e-Learning.

7. Bibliographie

- [1] Batchakui B., Djotio T., Tangha C. (2011). *VeSMEL: a novel approach for distance management of e-Learning platforms*. iJET- International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), Vol 6 (2011), Special Issue : IEEE EDUCON2011, pp 20-24.
- [2] Thomas NDIE DJOTIO. *Contribution à l'Administration et à la Sécurité Réseau. Very Short Message Protocol (VeSMp) et modèle d'Ontologie Centré sur la Gestion d'Intrusions Réseaux (MOCGIR)*: Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé, 2008.
- [3] Quarterly World Review Q2. (2008). *Wireless Intelligence*. [En ligne] lien Internet : <http://www.oecd.org/dataoecd/32/418337303.pdf>, consulté le 05/03/2011.
- [4] Batchakui, B., Tangha, C., Nkambou, R., Djotio T. N. (2010). *xMoodle2.0 : Une perspective pour la diminution de la charge cognitive de l'apprenant dans la plateforme Moodle*. CARI'2010 du 18 au 21 Octobre 2010.
- [5] Guillaume BLOT, *Mobile Learning*, Université de Reims Campagne - Ardenne. Recherche et Développement, 2009/2010.
- [6] Christophe Porteneuve, *Bien développer pour le Web 2.0*. 2ième édition. EYROLLES, ISBN : 978-2-212-12391-3, 2008.
- [7] Kim Topley, *J2ME in a Nutshell*. O'Reilly, Edition March, 2002 (ISBN: 0-596-00253-X, 478 pages).