

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Hadj Lakhdar de Batna
Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de

Doctorat en Informatique

Intitulée

**Evaluation d'un environnement
d'enseignement coopératif sur
Internet**

Présentée le 31 octobre 2006

par

Samir ZIDAT

Devant le jury composé de :

<i>Président</i>	N. Bouguechal	Prof., Université de Batna
<i>Rapporteur</i>	M. Djoudi	MC., Université de Poitiers
<i>Examineurs</i>	M.C. Batouche	Prof., Université de Constantine
	M. Benmohamed	Prof., Université de Constantine
	A. Bilami	MC., Université de Batna

Remerciements

A Monsieur Mahieddine Djoudi,

Qu'il soit remercié d'abord pour avoir accepté de diriger ce travail, ensuite pour les précieux conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer tout au long de la réalisation de ce travail et pour la liberté de recherche qu'il a bien voulu me laisser.

Le travail décrit dans cette thèse est le fruit d'un travail de groupe et de l'aide généreuse de plusieurs personnes. Particulièrement, Mahieddine Djoudi à qui revient le grand mérite d'avoir lancé le travail de l'évaluation d'un environnement d'enseignement coopératif sur Internet et de m'avoir permis d'y contribuer. Son contact chaleureux, son soutien permanent et son expérience m'ont été d'un grand apport et ont conforté mon enthousiasme dans cette recherche.

Je témoigne également toute ma reconnaissance au Docteur Nouredine Bouguechal (Professeur en informatique à l'université de Batna, pour l'honneur qu'il me fait de présider ce jury.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude au Docteur Mohamed Chawki Batouche (Professeur en informatique à l'université de Constantine), pour avoir bien voulu juger ce travail et faire partie de mon jury de thèse.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude au Docteur Mohamed Benmohamed (Professeur en informatique à l'université de Constantine), pour avoir bien voulu juger ce travail et faire partie de mon jury de thèse.

Je remercie également le Docteur Azeddine Bilami (Maître de Conférences en informatique à l'université de Batna), pour avoir bien voulu juger ce travail et faire partie de mon jury de thèse.

L'atmosphère amicale régnant au sein du groupe de recherche composé des différents collaborateurs m'a permis de discuter sur des questions essentielles, nos nombreux échanges m'ont été particulièrement profitables. En l'occurrence, Abdelmadjid Zidani, Said Talhi, de la part desquels les encouragements ne m'ont à aucun moment été épargnés.

Pour finir, je tiens à remercier mes proches. Merci tout d'abord à ma femme qui m'a soutenu dans les moments difficiles et m'a toujours encouragé. Un grand merci à mes parents pour m'avoir entouré de leur affection.

Enfin, mes remerciements vont également à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

Le contexte de recherche de cette thèse est celui de l'évaluation des Environnements d'Enseignement Coopératif sur Internet. Nos travaux se situent plus particulièrement dans deux champs de recherche, le premier est celui des CSCL (Computer-Supported Collaborative Learning) qui s'attache à favoriser, par des moyens informatiques, la construction de connaissances de manière collective. Le second est celui du domaine Système d'Information et Interaction Homme-Machine qui traite particulièrement de l'évaluation des systèmes d'information.

Notre démarche consiste tout d'abord à réfléchir aux conditions qui créent de réelles activités coopératives entre apprenants, puis à déterminer une démarche pour l'évaluation des environnements informatiques d'enseignement sur Internet en général, et ceux favorisant des activités coopératives en particulier.

Afin d'appréhender toutes les dimensions de l'évaluation, nous avons conçu et développé un environnement informatique d'enseignement sur Internet nommé Ibn Sina. Cet environnement intègre les outils nécessaires aux activités collectives (outils de communication asynchrones et synchrones, ...). L'intérêt d'intégrer ces outils dans un même environnement est d'une part, de faciliter l'utilisation du système par les apprenants et d'autre part, de pouvoir favoriser les activités collectives dans la perspective d'apporter des conditions d'interdépendance entre apprenants. Nous avons particulièrement étudié et analysé des séances de travaux dirigés (TD) dans les classes « présentielles », ce qui nous a permis de concevoir et de réaliser un outil de résolution d'exercices à distance permettant un espace virtuel de débat entre apprenants avec ou sans tuteur pour résoudre un exercice ou accomplir une tâche.

Nous avons mis au point une méthode d'aide prenant en compte les aspects objectifs et subjectifs de tout acte d'évaluation d'un environnement d'enseignement à distance ainsi que la nécessaire adaptation de la démarche à chaque cas particulier. Le socle analytique est donné par une base de questions réparties sur un certain nombre de thèmes d'études de l'environnement. Chaque thème est divisé en méta-critères, critères et questions. L'ensemble de ces thèmes constitue un questionnaire hiérarchique, permettant d'évaluer l'environnement selon différentes dimensions et de le comparer aux autres environnements ou à un contexte pédagogique donné. Nous avons aussi étudié un autre environnement d'enseignement à distance, « Ganesha¹», sur lequel nous avons greffé un outil extrêmement utile pour l'enregistrement des traces du comportement des utilisateurs.

MOTS-CLÉS : Evaluation, Enseignement coopératif, Questionnaire, Système de traçage, utilisabilité, utilité.

¹www.anemalab.org/ganesha

Abstract

This research work is concerned with the evaluation of cooperative learning environments on the Internet. In particular, two main topics are investigated- Computer-Supported Collaborative learning, and Information Systems and Man-Machine Interface. The former technique deals with tools for collective knowledge construction, while the latter deals with information systems' evaluation.

The approach used in this study takes into consideration the conditions that enable the creation of real cooperative activities between learners. It then identifies the appropriate techniques to evaluate the Internet-based learning environments in general, and those adapted to cooperative activities in particular.

In order to apprehend all dimensional aspects of the evaluation task, we designed and developed an Internet-based learning environment system called Ibn-Sina. This environment integrates the necessary synchronous and asynchronous tools for collective activities. The integration of these tools in such way aims at facilitating the learner use of the system, as well as, maintaining learners inter-independence while using the collective activities. A number of student activities were studied and analyzed during tutorial sessions in order to design a distant learning tool for exercise-solving in cyber-space. This can be used in communication with a tutor or without a tutor presence.

The learner-aid method developed in this study takes into consideration both objective and subjective aspects of the evaluation task in distant learning environments. It is also adapted to case-base learning. The analytical mainframe is delivered through a database of questions covering all the themes of the learning environment. Each theme is divided into three parts: meta-criteria, criteria, and questions. Themes are thus organized into a hierarchical questionnaire able to evaluate the environment along different dimensions. It also allows comparison with other environments, or special pedagogical contexts. We have also studied another distant-learning environment Ganesha², which we enhanced with an important tool to keep track of learners' behavioral.

Keywords: Cooperative learning, Questionnaire-based evaluation, usability, utility.

²www.anemalab.org/ganesha

Table des matières

TABLE DES MATIERES	5
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES TABLES	9
INTRODUCTION GENERALE	10
INTRODUCTION.....	10
CONTEXTE DE RECHERCHE.....	11
FONDEMENT DE NOTRE TRAVAIL.....	11
ELEMENTS DE PROBLEMATIQUE	12
APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	13
MOTIVATIONS.....	14
CONTRIBUTIONS.....	14
ORGANISATION DE LA THESE.....	15
CHAPITRE 1 : ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT COOPERATIF SUR INTERNET	18
1.1 ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT SUR INTERNET.....	18
1.2 LES DIFFERENTS ENVIRO NNEMENTS D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE.....	19
1.3 BREF HISTORIQUE.....	20
1.4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	21
1.5 LES INTERACTIONS ENTRE LES UTILISATEURS.....	22
1.6 APPRENTISSAGE COOPERATIF ET APPRENTISSAGE COLLABORATIF.....	23
1.7 THEORIE DE L'APPRENTISSAGE COOPERATIF.....	24
1.8 AUTRES FONCTIONNALITES.....	26
1.9 ENVIRONNEMENT D'IMPLEMENTATION.....	26
1.10 CONCLUSION.....	27
CHAPITRE 2 : EVALUATION –ETAT DE L'ART	29
2.1 LES DIVERS CRITERES D'EVALUATION	29
2.1.1 <i>Le but de l'évaluation</i>	29
2.1.2 <i>Les différents types d'évaluation</i>	30
2.1.3 <i>La validité de l'évaluation</i>	35
2.2 EVALUATION -NOTRE POINT DE VUE	37
2.2.1 <i>Les différents types d'évaluation</i>	37
2.2.2 <i>Validité de l'évaluation</i>	39
2.2.3 <i>Apprentissage coopératif</i>	39
CHAPITRE 3 : L'ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT IBN SINA	42
3.1 INTRODUCTION.....	42
3.2 ARCHITECTURE CONCEPTUELLE.....	43
3.3 OBJECTIF DE L'ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT IBN SINA	44
3.4 LES BESOINS FONCTIONNELS DU SYSTEME.....	44
3.5 ARCHITECTURE GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT IBN SINA.....	46
3.5.1 <i>Espace de travail Administrateur</i>	46
3.5.2 <i>L'espace de travail du tuteur</i>	49
3.5.3 <i>L'espace de travail de l'apprenant</i>	50
3.5.4 <i>L'espace de travail du visiteur</i>	51
3.5.5 <i>L'inscription dans Ibn Sina</i>	52
3.6 CONCLUSION.....	52
CHAPITRE 4 : RESOLUTION COLLABORATIVE DES EXERCICES	55

4.1 INTRODUCTION.....	55
4.2 OBJECTIFS ET UTILITES D'UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL DE RESOLUTION D'EXERCICES.....	56
4.3 INTRODUCTION DE LA NOTION D'ACTES DE LANGAGE.....	57
4.4 CONCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE RESOLUTION.....	59
4.4.1 Editeur pour l'environnement virtuel de résolution d'exercices :.....	60
4.4.2 Résolution collaborative d'exercices.....	61
4.4.3 Modèle de résolution collaborative d'exercices a distance.....	62
4.5 APPRECIATION DE LA BONNE QUALITE DE CONTRIBUTION.....	65
4.5.1 Comment apprécier automatiquement la qualité de participation ?.....	66
4.6 CONCLUSION.....	67
CHAPITRE 5 : TECHNIQUES D'EVALUATION PAR QUESTIONNAIRE	69
5.1 INTRODUCTION.....	69
5.2 L'OBJET DE L'EVALUATION.....	70
5.3 EVALUER POURQUOI ?.....	70
5.4 QU'EST-CE QUE L'EVALUATION ?.....	71
5.5 QU'EST CE QU'UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL D'APPRENTISSAGE ?.....	72
5.6 EVALUATION D'ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT.....	73
5.6.1 Méthodes d'évaluation de l'utilisabilité et de l'utilité.....	76
5.6.2 Modèle d'évaluation des environnements d'enseignement.....	78
5.7 METHODE D'EVALUATION D'UN ENVIRONNEMENT D'ENSEIGNEMENT.....	80
5.7.1 L'évaluation Pédagogique.....	81
5.7.2 L'évaluation ergonomique.....	83
5.8 CONCEPTION DE QUESTIONNAIRES.....	85
5.8.1 Recommandations relatives aux questionnaires.....	85
5.8.2 Spécification des besoins.....	91
5.8.3 Conception du questionnaire.....	91
5.8.4 Architecture de l'outil.....	94
5.8.5 Conception des données.....	101
5.8.6 Interprétation des résultats.....	104
5.9 CONCLUSION.....	105
CHAPITRE 6 : EVALUATION PAR TRAÇAGE	107
6.1 INTRODUCTION.....	107
6.2 TRAÇAGE AUTOMATIQUE DES ACTIVITES DE L'USAGER.....	109
6.2.1 Technique de traçage.....	109
6.2.2 Introduction à l'instrumentation et au traçage.....	111
6.2.3 La traçabilité des sites web.....	112
6.2.4 Analyse des logs.....	114
6.2.5 Traçage et modélisation de l'utilisateur.....	115
6.2.6 Comportements issus des interactions.....	116
6.3 CONCLUSION.....	131
CHAPITRE 7 : CONCLUSION ET PERSPECTIVES	132
BILAN ET RESULTATS OBTENUS.....	132
APPORTS DE LA THESE.....	133
PERSPECTIVES.....	134
EN GUISE DE CONCLUSION.....	134
BIBLIOGRAPHIE	135
LISTE DES PUBLICATIONS PERSONNELLES	145
ANNEXES	147
ANNEXE 1 : PARTIE DU CODE SOURCE DE L'ENVIRONNEMENT IBN SINA.....	147
✍ Script Boîte_emission.php	147
✍ Script messagerie.php	150
ANNEXE 2 : PARTIE DU CODE SOURCE DE L'ENVIRONNEMENT DE RESOLUTION D'EXERCICES.....	152
✍ Script en php affichant la résolution sous forme arborescente	152
✍ Script de l'éditeur HTML en javascript	157

ANNEXE 3 : PARTIE DU CODE SOURCE DE L'OUTIL QUESTIONNAIRE.....	165
✍ Script ouvrir_qcm.php	165
ANNEXE 5 : PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT IBN SINA	169
✍ Introduction	169
✍ Page d'accueil de la plate-forme Ibn Sina	169
✍ Espace de travail de l'administrateur	170
✍ L'espace de travail du tuteur	182
✍ Espace de travail de l'apprenant	185
ANNEXE 6 : GRILLE D'EVALUATION ERGONOMIQUE DE CINEMA	189
✍ Reconnaissance de symbole :	189
✍ Contrôle	191
✍ Efficacité	193
✍ Adaptation	196
ANNEXE 7 : GRILLE D'EVALUATION PEDAGOGIQUE DE CINEMA	198
✍ Aide et Guidage :	198
✍ Présentation	199
✍ Contenu et stratégies	199
✍ Stratégies pédagogiques : cours et exemple	200
✍ Stratégies pédagogiques : exercices et tests	200
✍ Rétroaction pédagogique	202
✍ Motivation	202
✍ Personnalisation	203