



**HAL**  
open science

## La technologie au service de pratiques d'apprentissage différenciées : la plateforme WIMS, utilisation en premier cycle universitaire

Marie-Joëlle Ramage, Bernadette Perrin-Riou

### ► To cite this version:

Marie-Joëlle Ramage, Bernadette Perrin-Riou. La technologie au service de pratiques d'apprentissage différenciées : la plateforme WIMS, utilisation en premier cycle universitaire. Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et de l'Industrie, Oct 2004, Compiègne, France. pp.121-126. edutice-00000697

**HAL Id: edutice-00000697**

**<https://edutice.hal.science/edutice-00000697>**

Submitted on 15 Nov 2004

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La technologie au service de pratiques d'apprentissage différenciées : la plateforme WIMS, utilisation en premier cycle universitaire

Marie-Joëlle RAMAGE\*, Bernadette PERRIN-RIOU\*\*

\*Laboratoire DidaScO, bâtiment 333, Université Paris XI 91405 Orsay CEDEX

\*\*Laboratoire de Mathématiques, bâtiment 425, Université Paris XI 91405 Orsay CEDEX

[marie-joelle.ramage@didasco.u-psud.fr](mailto:marie-joelle.ramage@didasco.u-psud.fr) ; [bpr@math.u-psud.fr](mailto:bpr@math.u-psud.fr)

## Résumé

Nous présentons la mise en oeuvre d'une plateforme de formation WIMS, dans un contexte d'enseignement en présentiel amélioré. Cette plateforme est utilisée actuellement pour un public de premier cycle universitaire et concerne environ 350 étudiants dans les domaines des mathématiques et de la chimie physique. Nous donnons ici une présentation de la plateforme et de son implantation sur l'université, des pratiques pédagogiques et enfin quelques observations sur l'impact de l'utilisation de WIMS sur le comportement des étudiants.

**Mots-clés :** WIMS, apprentissage assisté par ordinateur, mathématiques, chimie, université

## Abstract

We present the implementation of a formation platform WIMS, used as a completion of usually training. This platform is currently proposed for the first university levels and concerns approximately 350 students in mathematics and physical chemistry fields. We give here a presentation of the platform and of its establishment in the university, the teaching practices and finally some observations on the impact of the use of WIMS on student's behavior.

**Keywords:** WIMS, computer assisted learning, university, mathematics, chemistry

## Introduction

Beaucoup d'étudiants de premier cycle universitaire scientifique ont des difficultés d'ordre méthodologique : ils maîtrisent peu le calculus mathématique nécessaire pour utiliser les modèles physico-chimiques et même biologiques ; ils ont également des difficultés de concentration. De plus, l'hétérogénéité des classes (les groupes de travaux dirigés pour le milieu universitaire) rend la gestion du groupe délicate : adapter la vitesse de travail du groupe aux plus lents conduit à désintéresser les plus rapides, augmenter la vitesse de travail conduit à perdre un certain nombre d'étudiants. En clair, l'enseignant est confronté au problème suivant : Comment pousser les étudiants à fournir le travail nécessaire pour surmonter véritablement les difficultés de compréhension, qui leur semble long et fastidieux, tout

cela, en gérant une classe à la fois hétérogène et pas toujours motivée et en permettant à chacun de travailler à son rythme ? Les technologies peuvent nous apporter, non pas une réponse, mais au moins un support technique sur lequel s'appuyer pour proposer des séquences d'apprentissage dont le déroulement serait plus adapté au rythme individuel de chaque étudiant et qui lui permettrait d'acquérir le bagage méthodologique qui lui manque. De plus, le choix d'un support utilisable à distance et au moment adéquat pour l'étudiant peut favoriser et développer l'autonomie de celui-ci. Dans cet article, nous nous proposons de présenter la plateforme de formation WIMS dont un miroir a été installé à l'université Paris XI, UFR d'Orsay en 2002. Cet article présente l'utilisation de WIMS, en premier cycle universitaire, une problématique spécifique aux élèves de secondaire est présentée par ailleurs par Guérimand [1]. Une analyse didactique est également présentée par F. Vandebrouck [2].

## Le serveur WIMS

### Le projet

Le projet WIMS (WWW Interactive Mathematics Server) a été développé initialement par Xiao Gang (initiateur du projet) de l'université de Nice Sophia-Antipolis. Le projet et ses spécificités techniques sont décrits dans un article de Chang [3], auquel les lecteurs pourront se référer pour ces aspects. C'est un logiciel libre, sous licence GNU GPL. Son code source ouvert est téléchargeable<sup>1</sup>. De manière pratique, il se présente comme un serveur de pages web proposant des documents et exercices interactifs accessibles via un protocole http. Il gère les requêtes en communiquant avec la base de données d'activités disponibles sur le serveur contacté et avec des logiciels de calcul (PARI/GP, Maxima, Octave, GAP), graphiques (gnuplot, POV-Ray) ou de typographie (TeX).

### Que peut-on utiliser ou créer ?

Actuellement, sont disponibles :

1. Des outils scientifiques puissants et conviviaux (super-calculatrices),
2. Des exercices à données aléatoires,

---

<sup>1</sup> <http://wims.unice.fr/download/wims/>

3. Des documents de cours contenant des exemples calculés à la volée, qu'ils soient numériques ou graphiques, des liens sur des exercices du type précédents.

La liste complète des exercices et documents de cours proposés à ce jour est disponible<sup>2</sup>.

### **Quel est son mode de fonctionnement ?**

WIMS est modulaire : chaque module (exercices, document, outil) est indépendant et peut avoir été créé par des personnes différentes. Le travail de développement s'effectue sur la base des centres d'intérêt des auteurs. Il s'agit principalement d'enseignants désirant proposer des modules spécifiques pour les étudiants ou élèves qu'ils encadrent. Les auteurs ont alors le choix soit de conserver leurs modules à l'usage exclusif de leurs étudiants, soit de les proposer à l'ensemble des usagers de WIMS. Dans ce dernier cas, les modules peuvent être utilisés tels quels ou repris et adaptés par d'autres usagers. Les modules sont inclus dans la distribution dont la mise à jour est régulièrement fournie aux sites miroirs. Ce mode de développement permet aux utilisateurs de disposer d'un grand nombre d'exercices variés et ceci dans un grand nombre de domaines des mathématiques. Depuis quelques temps, des enseignants universitaires de disciplines proches (physique et chimie notamment) se sont également appropriés le serveur, et il existe à présent quelques exercices spécifiques à ces disciplines. Le groupe de développeurs compte à la fois des enseignants du secondaire (collège et lycée) et des enseignants universitaires.

### **Comment l'utiliser avec un groupe d'utilisateurs ?**

WIMS fournit la possibilité de gérer des classes virtuelles. Une classe virtuelle est une interface WEB permettant aux étudiants de consulter et d'utiliser les modules proposés par le gestionnaire de la classe (en général, l'enseignant), via la connexion par Internet au site WIMS. Toute personne peut créer sa propre classe. Une fois qu'une classe virtuelle est créée par un enseignant, ses élèves peuvent s'inscrire à la classe (pour devenir des participants de la classe). L'enseignant désigne des devoirs pour les participants, organisés dans des feuilles de travail. Quand il met un exercice dans une feuille de travail, l'enseignant détermine aussi le nombre de points que chaque participant doit obtenir sur cet exercice. Chaque fois qu'un participant fait un exercice, il/elle obtient un certain nombre de points. Cette note est enregistrée par le serveur et l'enseignant peut consulter le progrès de chaque élève, globalement ou individuellement, dans son ensemble ou exercice par exercice. L'élève peut décider ou non d'enregistrer ses notes, ceci lui permet d'effectuer des séances « d'entraînement ». Il peut également enregistrer une séquence d'exercices qu'il vient de faire afin de la revoir

avec l'enseignant. Les résultats des étudiants (exprimés en terme de taux de réussite en rapport au nombre d'essais) et leur parcours sur le serveur sont enregistrés, permettant à l'enseignant, s'il le désire, un suivi fin de l'activité de chacun des étudiants de son groupe. Une première étude de tels journaux de trace présentée dans ce congrès par Vandebrouck [2]. Quand l'enseignant est connecté en tant que tel dans la classe, il/elle peut aussi créer ses propres exercices interactifs et les insérer ensuite dans des feuilles de travail. Ces exercices bénéficient automatiquement des fonctions standard de WIMS : sélection aléatoire d'exercices et/ou paramètres, notes enregistrées, etc. Il peut d'autre part créer des guides d'activité, des compléments de cours en utilisant là encore les possibilités d'exemples aléatoires graphiques ou numériques pour répondre à des besoins spécifiques de ses élèves ou réagir « à la volée » à une erreur collective ou d'un petit groupe d'élèves. Cette communication enseignant élèves peut être prolongée à travers le forum de discussion incorporé à la classe virtuelle et accessible à tous ses participants et est ainsi élargie à une communication entre élèves. Les messages peuvent contenir des formules mathématiques très facilement écrites et automatiquement formatées pour la lecture, des dessins. Lorsqu'un même enseignement est dispensé à plusieurs groupes d'utilisateurs, ce qui est le cas en premier cycle universitaire, il est possible de regrouper les classes virtuelles, de partager les feuilles d'exercices, les documents, le forum.

### **Les exercices programmés**

La spécificité de WIMS est la possibilité de programmer des exercices. Le cas de programmation le plus simple est d'introduire des variables initiales aléatoires. Ainsi, pour un même exercice, l'étudiant se verra proposer un jeu de variables initiales. Cette possibilité est particulièrement intéressante. En effet, nous pouvons utiliser les « erreurs » des étudiants comme moteur pour dépasser des difficultés soit calculatoires, soit de définition. Un étudiant n'ayant pas « réussi » son exercice, peut, après avoir compris d'où venait son « erreur », reprendre un exercice identique mais avec des variables initiales différentes. Il peut ainsi vérifier qu'il a perçu correctement la difficulté et la surmonter, mais il ne reste pas sur un échec et surtout valide sa compréhension. Les exercices peuvent contenir des feedback dépendant des réponses de l'apprenant : dans ce cas, il s'agit principalement des aides textuelles, y compris avec un formalisme mathématique. Ils peuvent se décliner sur le mode guidé avec étapes. Ce mode peut être particulièrement élaboré, si l'auteur combine l'ensemble des fonctionnalités de WIMS : il est en effet, envisageable de concevoir des exercices dont les étapes dépendent de la réponse de l'étudiant. Par contre, plus un exercice sera sophistiqué et adapté à une démarche précise, moins il sera portable, c'est-à-dire utilisable dans un autre contexte d'enseignement. L'auteur doit donc trouver un compromis entre un exercice spécifique et

<sup>2</sup> <http://wims.auto.u-psud.fr/wims/faq/fr/3.html>

particulièrement adapté à une séquence d'apprentissage et un exercice qu'il pourra réutiliser dans un contexte légèrement différent.

### **Implantation de la plateforme sur Paris XI**

Le serveur sur lequel est installé WIMS a été financé sur un projet Bonus Qualité Pédagogique (BQP). Sa maintenance et sa sécurité sont prises en charge par le Centre de Ressources Informatiques de l'université. L'enseignante responsable du projet assure la mise à jour de la plateforme. Les exercices et les documents développés par l'Université sont programmés par :

1. Des enseignants : Les heures de programmation sont soit faites de manière volontaire, soit prises en compte dans les modifications annuelles des enseignements (en général, chaque année, les textes de TD sont repris et améliorés) et une répartition différente du travail permet de dégager du temps. Un petit groupe de travail et de discussions s'est formé spontanément entre disciplines.
2. Des vacataires : Il s'agit principalement d'étudiants de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle universitaire. Les vacataires sont encadrés par l'enseignant responsable du module à développer. Pour une filière donnée, un enseignant se charge de créer les classes et d'y permettre l'accès aux documents et aux feuilles d'exercices.

Trois types de formation sont proposés aux enseignants :

1. Formation à la gestion d'une classe pour les enseignants qui utiliseront la plateforme durant l'année universitaire.
2. Formation à la programmation d'exercices pour les enseignants désirant développer leurs propres modules.
3. Formation générale pour tout personnel désirant découvrir les fonctionnalités de la plateforme. Le public visé est essentiellement les enseignants et les personnels techniques, mais également les étudiants, impliqués dans les associations d'entraide.

L'organisation de ces formations est assurée par le Service de Formation des Personnels de l'Université. Les intervenants sont les enseignants « experts » de l'université Paris XI. A partir de la rentrée universitaire 2004/2005, les étudiants primo entrants de l'UFR d'Orsay qui utiliseront la plateforme dans leur cursus auront une présentation de la plateforme. Les étudiants pris par groupe de TD, auront une séance d'1h30 en salle informatique, encadrés par un tuteur (étudiant de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle préalablement formé). Chaque étudiant s'inscrira dans sa classe et une présentation des fonctionnalités sera assurée.

### **Pratiques pédagogiques sur l'UFR d'Orsay (Paris XI)**

Le serveur WIMS a été installé en 2002 pour l'UFR d'Orsay. Actuellement, il est utilisé par environ 400 étudiants dans les filières : DEUG MIAS (Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences) : 8 séances

d'une heure trente par groupe de 15 étudiants (soutien en mathématiques) en S1<sub>3</sub> ; option Math en Ligne en S4, une quinzaine d'étudiants ; stage de prérentrée facultatif en S3MIAS (mathématiques, environ 40 étudiants). DEUG SM (Structure de la Matière) : une partie des séances de TD a été proposée sous WIMS (mathématiques, S4SMPE option Physique Expérimentale, 20 étudiants, 1 séance sur 3 ; S3SMC option chimie, 60 étudiants, 1 séance sur 2). A noter que les étudiants en S3SMC ont été évalués en partie sous WIMS. En chimie (S1SM, 300 étudiants), 2 séances d'une heure trente ont été proposées sur un total de 18. PCS0 (formation en 1 an pour les bacheliers non scientifiques, 90 étudiants) : les séances de TD ont été réparties entre l'utilisation de WIMS et de Premier Cycle Sur Mesure (PCSM). L'ensemble de ces enseignements sera reconduit pour la prochaine année universitaire avec l'utilisation de WIMS pour la chimie en DEUG MIAS (S1MIAS, 200 étudiants). Dans ce cas, les étudiants auront accès aux exercices et documents développés pour les groupes S1SM. L'ouverture de classes pour les étudiants de l'IUT d'Orsay (département Informatique) est également prévue.

### **Enseignement et apprentissage des mathématiques**

En travaux dirigés individualisés (proposés à des étudiants en difficulté et facultatifs), des feuilles de travail par thème étaient proposées aux étudiants, leur permettant de reprendre les connaissances qui auraient du être acquises. Un premier élément positif de cette approche informatisée (aussi bien dans le contenu que dans la présentation) a été une assiduité exceptionnelle et un travail intensif des étudiants pendant les séances. Un questionnaire rempli en fin de semestre par les étudiants montre un très bon taux de satisfaction. Les exercices de structure souvent très simple ont permis de détecter des « non-dits » non assimilés. En S3SMC, l'enseignement de mathématiques s'est déroulé de la manière suivante : 2h15 de cours par semaine en amphithéâtre, 2h30 de TD (3 groupes de 20 étudiants). Une dizaine de feuilles de TD sur WIMS ont été travaillées. Les notes obtenues ont été prises en compte dans le contrôle continu et comptaient pour 1/12 de la note finale (de poids égal avec le premier partiel). Ces notes pouvaient être améliorées en dehors des TD, en libre service. Enfin, le deuxième partiel (sur trois) a été fait entièrement sur ordinateur. Il contenait une sélection d'exercices déjà travaillés pendant l'année. Une semaine avant la date prévue, cette sélection a été rendue publique et les étudiants ont donc pu s'exercer. Certains de ces exercices s'apparentaient à une question de cours, d'autres étaient des exercices à étapes mettant en oeuvre un raisonnement et demandant une maîtrise calculatoire importante. 3S1 est le premier semestre du DEUG, ...

L'utilisation de l'ordinateur a permis d'introduire deux types d'exercices difficiles à faire fonctionner usuellement. D'une part, des exercices portant sur la

reconnaissance graphique (courbes de niveau de fonction et surfaces, visualisation et reconnaissance de champs de vecteurs) ; d'autre part, des exercices faisant appel à des calculs demandant l'utilisation des outils numériques ou de calcul formel disponibles dans WIMS. Elle permet également de proposer, en formation autonome, des exercices portant sur des objets qui devraient faire partie d'une culture scientifique minimale de notions mathématiques (cercles, ellipses, géométrie) et qu'il n'est pas possible de traiter à l'université. Nous n'avons pas pu faire de réelles évaluations.

Quelques points nous semblent cependant intéressants à signaler. Nous les livrons ici comme des faits ou impressions brutes.

1. L'étudiant est confronté à lui-même : aux premiers essais, il se rend souvent compte qu'il n'a pas acquis les connaissances. Sans aide spécifique de WIMS, il paraît « bloquer ». Le rôle de l'enseignant est alors souvent de le diriger vers les notes de cours qu'il a prises quelques jours auparavant. Il prend alors conscience qu'il ne connaît pas les définitions nécessaires. Il peut alors revenir à l'exercice WIMS, le refaire plusieurs fois et finir sur un succès. Dans les exercices à étapes, en général la première question doit être juste pour pouvoir passer à la seconde. L'étudiant cherche à aller jusqu'au bout et ne se satisfait pas de la réussite à une certaine proportion de l'exercice : c'est la note de 10/10 qu'il vise, pas celle de 5/10. Pour cela, il fait et refait l'exercice.

Dans l'enquête que nous avons faite auprès des étudiants en fin de semestre (S3SMC), sur 25 réponses, 2 ont avoué n'avoir jamais appris leur cours, 18 ont dit avoir été aidés par les exercices WIMS et 4 ne pas avoir été aidés.

2. L'activité s'est traduite par un grand nombre de questions sur les exercices à faire, que cela soit pendant les TD, à la fin des cours magistraux, dans le forum ou dans les rencontres (fortuites) dans la salle de libre-service ordinateurs. Une remarque des étudiants : *Un enseignant est suffisant en TD classique, mais il en faudrait plus en TD WIMS* (ceci est à mettre en rapport avec la quantité de questions différentes qu'ils posent dans l'une et l'autre des situations). En particulier, la semaine de préparation du partiel WIMS a été une période de très grande activité que ce soit pour les étudiants ou pour les enseignants. Les calculs théoriques et pratiques y étaient très bien menés.
3. Des discussions en TD WIMS ou dans le forum entre étudiants ont été très intéressantes : un étudiant pense avoir compris, l'explique à d'autres, s'arrête parce qu'il se rend compte qu'il n'a en fait pas compris (à moins que ce ne soit les autres qui le lui disent) ... et une solution finit par être trouvée en commun.
4. Une autre retombée de cette manière de travailler a été le retour en arrière régulier des étudiants sur les feuilles d'exercices précédentes, ce qui est très

difficile à obtenir en général. Cela était bien sûr dû au mode de contrôle continu, mais on pourrait imaginer de mieux exploiter cela pour permettre une acquisition plus solide des connaissances.

5. L'utilisation des acquis mathématiques sous WIMS donne lieu à des impressions contradictoires. Les enseignants en S4SMPE soulignent que, l'étudiant réapprend à travailler avec des résultats qui doivent être totalement corrects. L'ordinateur n'est en effet jamais indulgent contrairement à une correction faite par un enseignant. De retour à la feuille de papier, les anciennes habitudes de manque de rigueur, des calculs faits approximativement réapparaissent. Lors de l'examen WIMS (S3SMC) les enseignants notent une amélioration des rédactions qui ont été rendues en comparaison avec les années précédentes où WIMS n'avait pas été utilisé. Il faut néanmoins souligner que, dans ce second cas, la rédaction était facultative et n'était prise en compte qu'en cas de réponse incorrecte.
6. Une question théorique à l'examen (S3SMC, sur papier) a été résolue de manière très juste mais un peu inattendue par quelques étudiants montrant qu'ils avaient été capables d'adapter les calculs pratiques faits pendant l'année à une situation plus théorique.

### Enseignement et apprentissage de la chimie

L'effectif étudiant s'élève à environ 300 étudiants, soit 11 groupes de travaux dirigés (TD). Chaque groupe est encadré par un chargé de TD. Les cours sont assurés par des professeurs en amphithéâtre (environ 5 groupes soit 150 étudiants par amphithéâtre). Le programme de «chimie» en S1SM est une première approche de la chimie-physique. Il couvre le modèle quantique de l'atome mais revient également sur le modèle semi empirique de Slater qui permet d'estimer les énergies des niveaux des atomes. Outre une certaine compréhension des modèles, les étudiants doivent acquérir des savoirs faire calculatoires indispensables pour une utilisation correcte de ses modèles. Ces savoirs faire ne présentent pas toujours de grosses difficultés mathématiques mais demandent une certaine maîtrise de calcul. En général, les exercices proposés en séance de travaux dirigés classiques (c'est-à-dire, sans machine et avec un tableau) sont peu nombreux. Un ou deux « exemples » sont présentés aux étudiants, à leur charge de trouver des exercices d'entraînement par la suite. L'expérience montre que les étudiants trouvent les exercices faciles. Dans le meilleur des cas, ils recommencent les exercices chez eux, mais n'en recherchent pas de nouveaux. Les étudiants les plus lents n'ont en fait, que réfléchi sur la correction des exercices. En conséquence de quoi, ils ne se confrontent aux difficultés que le jour de leur partiel. Nous avons proposé deux séances sur machine, sur deux thèmes différents : le modèle quantique des hydrogénoïdes et le modèle semi empirique de Slater. Les étudiants travaillaient sur chaque thème pendant

deux séances : la première, classique, était consacrée à l'étude du modèle lui-même, la seconde, sur machine, était consacrée à l'entraînement calculatoire. Nous avons repris, pour la création des exercices, les énoncés types tels qu'ils étaient présentés dans les textes de travaux dirigés de l'année précédente. Les exercices étaient essentiellement des exercices types avec un jeu aléatoire de variables initiales. Chaque feuille de travail présentait sept exercices classés par difficulté croissante. Chaque exercice devait être réussi au moins une fois par l'utilisateur, le niveau de sévérité était choisi comme intermédiaire. Chaque étudiant disposait d'une machine. Les étudiants étaient encadrés par leur enseignant. La notation des exercices ne rentrait pas en ligne de compte dans l'évaluation des étudiants. Les résultats ont été probants, au vu de nos objectifs.

1. Les étudiants travaillent et travaillent à leur rythme : Le premier constat est que les étudiants travaillent et n'attendent pas « la » solution de l'enseignant. Ce qui est intéressant à noter est le fait que nous avons repris les exercices déjà présents sous la forme papier crayon. En séance classique, les étudiants attendent, en séance machine, les étudiants cherchent effectivement les réponses. Les feuilles de travail n'ont pas été terminées pendant la séance : environ 60% des exercices ont été réalisés. Les scores des étudiants ne sont pas maximum, ce qui indique bien, qu'ils se sont confrontés à des difficultés insoupçonnées. Les étudiants ont spontanément créé des petits groupes de travail (un à trois étudiants) et échangeaient à propos des exercices. Peu d'étudiants sont revenus pour terminer la feuille de travail. Ceci est à mettre en relation avec l'enseignement de mathématiques pour lequel les notations des exercices étaient prises en compte : dans ce cas, les étudiants ont été beaucoup plus actifs en dehors des séances obligatoires.
2. Le ressenti des étudiants est positif. Les étudiants, en réponse à un questionnaire d'évaluation sur l'enseignement du premier semestre, ont majoritairement répondu que les séances machine étaient utiles.
3. L'appréciation des enseignants est positive : Bien que relativement réticents au démarrage, les enseignants ont globalement apprécié le travail sur la plateforme WIMS. Le travail est sans nul doute différent des séances classiques et plus difficile pour l'enseignant : il faut passer constamment d'un exercice à l'autre, se replonger dans des problématiques différentes, saisir les difficultés individuelles. Par contre, l'aspect positif qu'est le travail des étudiants l'emporte largement sur les difficultés et la majorité des enseignants désire poursuivre l'utilisation de la plateforme.

## **Réflexions sur l'utilisation de WIMS : quel champ des possibles ?**

L'utilisation de la plateforme WIMS donne beaucoup d'espoir pour améliorer l'apprentissage des concepts scientifiques des étudiants mais suscite également beaucoup d'interrogations. La première impression est globalement positive : les étudiants s'impliquent plus dans leur travail, ils le ressentent de manière positive. Il semble que, contrairement aux idées reçues, les étudiants utilisent plus leur brouillon en séance WIMS qu'en séance classique : ils cherchent réellement à résoudre les exercices. Le retour à l'écrit, c'est-à-dire, la façon dont les étudiants réinvestissent leurs apprentissages sous WIMS lors de la rédaction complète d'un exercice, n'est pas évident, preuve en est, les retours d'expériences des mathématiciens. L'étudiant travaille plus, mais que retient-il réellement de ses séances ? Il semble (particulièrement pour l'enseignement des mathématiques où les enseignants ont utilisé beaucoup plus de possibilités de la plateforme et notamment, ont tenu compte des résultats sous WIMS dans l'évaluation des étudiants) que les étudiants ont réellement progressé dans leur apprentissage : l'exemple le plus frappant est l'évaluation des enseignements dans le cadre du S3SMC. Les étudiants ont avoué avoir beaucoup plus travaillé par rapport à des séances de TD classiques et ont trouvé le partiel plus facile : WIMS a provoqué un investissement plus important des étudiants dans leur travail, récompensé par une meilleure compréhension des concepts. Par contre, ni l'investissement, ni la meilleure compréhension n'ont été évalués de manière rigoureuse pour le moment.

En chimie, nous avons choisi volontairement des exercices d'apprentissage des techniques de calculs et la manipulation mathématique des modèles. Dans ce cas, les étudiants sont effectivement autonomes et ne tentent pas de détourner l'exercice proposé. L'utilisation de la plateforme pour l'apprentissage des concepts scientifiques demande une réflexion plus poussée.

Un champ de réflexions se dégage de ces premiers constats : Pour quelles raisons, les étudiants s'investissent-ils plus lorsque la technologie intervient ? Les apprentissages sont-ils aussi effectifs qu'il n'y paraît au premier abord ? Et enfin, est-il possible d'utiliser cette plateforme pour la construction de connaissances, à quel prix et dans quelles conditions ? Quelle activité pour quel apprentissage ?

Du côté des enseignants, là aussi, des tendances se dégagent. Tout d'abord, l'évolution des relations entre étudiants et enseignant est flagrante : L'enseignant change de posture, il devient un accompagnateur de l'étudiant. Son rôle est d'aider l'étudiant à surmonter sa difficulté propre. La gestion du groupe est différente : l'étudiant peut et doit progresser à son rythme. L'enseignant doit veiller à ce que tous les étudiants progressent mais en tenant compte du rythme de chacun.

Les enseignants développent pour leur enseignement et à destination de leurs étudiants, en réponse aux difficultés

des étudiants qu'ils ont pu identifier dans leur pratique. Le développement des exercices est particulièrement adapté au mode de fonctionnement des enseignants universitaires : travail coopératif, partage du savoir. Le choix d'un serveur en open source n'est pas anodin. Il traduit ce mode de fonctionnement.

En ce qui concerne la mise en oeuvre du dispositif à l'échelle de l'université, nous pouvons mettre en avant, quelques points importants :

La mise en pratique de séances WIMS a montré l'importance de la formation des enseignants pour l'utilisation des technologies. L'appropriation de la plateforme même aussi simple que WIMS nécessite des compétences pour les enseignants comme pour les étudiants. Puisque nous travaillons avec des effectifs étudiants importants, les enseignants chargés des TD ne sont pas les créateurs des feuilles d'exercices. Ils ne sont pas a priori à l'aise avec la plateforme. L'expérience nous a montré la nécessité d'introduire les fonctionnalités de la gestion des classes et parfois de la gestion d'un groupe sur le forum pour les enseignants, d'où la mise en place des formations citées plus haut. De même, les étudiants doivent connaître également certaines fonctionnalités (enregistrement libre des notes, enregistrement d'une séance d'exercices) pour utiliser cette technologie au mieux. Là encore, une réponse apportée est la présentation de WIMS aux étudiants dès la première semaine de la rentrée universitaire.

La programmation des exercices demande des compétences informatiques. Nous aimerions pouvoir bénéficier d'une personne ressource, dans une structure universitaire, pour aider techniquement les enseignants qui le désirent ou même développer des exercices WIMS. Cette personne pourrait également à terme intervenir dans les formations spécifiques.

## Références

- [1] Guérimand, F. 2004 Expérience sous WIMS, soumis à TICE2004
- [2] Vandebrouck F et Clazes C., 2004 Exploitation des journaux de traces (log) d'étudiants dans un travail sur machine à l'université, soumis à TICE2004
- [3] Chang X., 2000 An Interactive Mathematics Server, *Journal of Online Mathematics and its Applications*  
<http://www.joma.org/articles/xiao/xiaotop.html>