

# ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES AVEC WIMS

## Quels contenus travailler ?

Fabrice Vandebrouck<sup>1</sup>, Claire Cazes<sup>2</sup>

*1 Equipe DIDIREM, Université Paris 7*

*2 Equipe DIDIREM, L'UTES, Université Paris 6*

Dans cette communication, nous souhaitons rendre compte d'une expérience dans le cadre de deux enseignements de mathématiques intégrant des TICE dans les licences pluridisciplinaires (L3) des universités Paris 6 (P6) et Paris 7 (P7). Cette recherche-action (**forme 2**) s'insère naturellement dans le **thème 4** « les dispositifs pédagogiques : quels principes, quels fonctionnements, quelles références ». Dans ce résumé, nous présentons rapidement le public étudiant dans ces licences, l'outil TICE utilisé et le dispositif d'enseignement, nos objectifs en tant qu'enseignants-chercheurs, notre question de recherche et notre méthodologie.

Le public de nos licences pluridisciplinaires est un public hétérogène d'étudiants de troisième année (L3), sélectionnés sur dossiers, qui peuvent avoir reçu une formation scientifique à des degrés divers comme avoir suivi un parcours littéraire<sup>1</sup>. Ces étudiants se destinent principalement à la préparation du concours de professorat des écoles. Les 23 étudiants de la licence P7 suivent un cours-TD intégré tandis que les 60 étudiants de la licence P6 suivent un cours magistral et sont répartis en deux groupes de TD classiques. La spécificité de deux dispositifs d'enseignement est qu'une partie complémentaire des TD se fait à distance, en autonomie des étudiants, sur la base d'exercices en ligne Wims (<http://wimsedu.info/>).

Les exercices proposés sur Wims sont interactifs et à variation aléatoire. Les réponses sont analysées par des logiciels de calcul formel et Wims attribue un score, nombre de points variant de 0 à 10, à chaque fois qu'un exercice est exécuté. Les enseignants utilisant Wims créent des classes virtuelles dans lesquelles leurs étudiants sont « logués » à chaque session de travail. Ils proposent dans ces classes des feuilles de travaux dirigés (TD-Wims) qu'ils élaborent en choisissant et en organisant des exercices de la banque Wims. Dans le cadre des licences pluridisciplinaires de P6 et P7, les notes des étudiants sur les feuilles de TD-Wims participent du contrôle continu des étudiants, pour la validation des modules de mathématiques.

Ainsi, les étudiants peuvent travailler à leur rythme sur des exercices sur lesquels il n'est pas nécessaire de s'attarder en séances traditionnelles. Notre objectif est que leurs connaissances mathématiques, qui pour certains étudiants sont des

---

<sup>1</sup> Même si les étudiants de la L3 de Paris 7 sont majoritairement scientifiques.

connaissances anciennes, puissent, à l'issue de la licence, être disponibles<sup>2</sup> et mises en fonctionnement dans des situations dépassant le cadre des applications immédiates, en nécessitant une flexibilité et/ou des adaptations éventuelles. Nos précédentes recherches, menées en L1, ont amené l'idée que seuls les exercices techniques d'applications immédiates de connaissances pouvaient sans précaution<sup>3</sup> être travaillés par les étudiants sur Wims. Toutefois, nous rappelons que dépasser les applications immédiates de théorèmes, définitions ou de formules est pour nous à la fois source et critère des apprentissages mathématiques. On peut donc penser que les étudiants, même s'ils s'investissent beaucoup sur ces exercices techniques, n'approfondissent pas davantage les notions visées, au sens conceptuel où nous l'entendons. Les TD traditionnels restent donc nécessaires mais nous nous demandons si certaines connaissances mathématiques ou certains types de notions ne se prêtent pas mieux à un travail sur la base d'exercice que d'autres. Précisons :

Dans le champ de l'arithmétique, travaillé en licence pluridisciplinaire, les notions de division euclidienne, de PGCD et de congruence n'ont pas le même statut. La division euclidienne dans son formalisme de licence  $a=bq+r$  est une extension de la division euclidienne étudiée dès l'école primaire<sup>4</sup>. Le PGCD est une notion RAP<sup>5</sup> tandis que la notion de congruence est, quant à elle, une notion FUG<sup>6</sup>. Les connaissances reliées à ces trois notions doivent de la même façon pouvoir être disponibles et adaptées aux différentes situations mathématiques et concrètes rencontrées par les étudiants, notamment lors de l'examen terminal qui aura lieu en janvier 2008. Ces trois notions ont été abordées en cours et en TD traditionnels (rappels des résultats, un exercice sur chacune des notions) et ont été travaillées par les étudiants sur les feuilles Wims. Les exercices proposés dépassaient les applications immédiates du genre « calculer le quotient et le reste... ? », « calculer le PGCD... ? » ou « quelle est la congruence de ... modulo ... ? ».

Nous disposons pour répondre à notre question des échanges oraux ou électroniques entre étudiants. En outre, le travail des étudiants sur le logiciel Wims permet le recueil de fichiers de traces informatiques. C'est-à-dire que le logiciel nous donne accès à des traces de l'activité effective des étudiants sur les feuilles de TD-Wims. Notre méthodologie est ainsi reliée à la mise en relation de l'activité mathématique réelle de quelques étudiants, choisis en fonction de leur cursus, et leur aptitude, lors de l'examen final, à mobiliser leurs connaissances mathématiques liées aux notions de division euclidienne, de PGCD et de congruence.

---

<sup>2</sup> Mobilisables spontanément, dans des situations adéquates, sans indices externes.

<sup>3</sup> C'est-à-dire sans un contrôle rapproché de l'activité réelle des étudiants par l'enseignant, par exemple en scénarisant le travail sur Wims avec des feuilles de compte rendus ou des feuilles d'exercices papier-crayon similaires ou adaptés des exercices Wims.

<sup>4</sup> Pour les étudiants littéraires et les étudiants scientifiques qui n'ont pas suivi la spécialité mathématique en terminale S, la division euclidienne et les PGCD n'ont été abordés qu'à l'école primaire et en classe de troisième.

<sup>5</sup> Réponse A un Problème, par exemple dans un problème de pavage d'un rectangle avec des carrés identiques.

<sup>6</sup> Formalisatrice, Unificatrice et Généralisatrice de notions plus anciennes.

## RÉFÉRENCES

### Articles dans une revue

Cazes C., Gueudet G., Hersant M., Vandebrouck F.: (2006) Using E-Exercise Bases in mathematics: case studies at university, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, (IJCML) Volume 11, n°3 pp 327-350, Kluwer Academic Publishers <http://www.springerlink.com/content/k2k616x254q34236/fulltext.pdf>

Hersant M., Vandebrouck F. : (2006) Bases d'exercices en ligne et phénomènes d'enseignement - apprentissage, *Repère IREM*, numéro 62, janvier 2006, pp71-84

Robert, A. (1998). Outils d'analyses des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université, *Recherche en Didactique des Mathématiques* 18(2):139-140.

### Ouvrages

Vandebrouck F. : (2008) La classe de mathématique : activité des élèves et pratiques des enseignants, Ouvrage collectif, *Edition Octares, Collection Travail et Activité Humaine*, à paraître en février 2008.

### Actes ou communication dans un colloque

Artigue & al (1990) *Enseigner les mathématiques en DEUG A première année, principes et réalisations*. Brochure de la commission inter IREM Université, IREM de Paris 7

Commission Inter IREM Université, communication supportée par Vandebrouck F. : (2006) Enseigner autrement les mathématiques en licence de sciences : des exemples utilisant les nouvelles technologies. *Actes du colloque Espace Mathématique Francophone (EMF)*, Sherbrooke, Canada. Juin 2006.