

## Classe de Seconde Virtuelle WIMS

### *1. Présentation rapide de l'établissement*

Le lycée Jacques Monod de Clamart accueille une population d'élèves issue des villes de Clamart, Châtillon et Le Plessis-Robinson (Hauts de Seine, 92). Le lycée a treize classes de seconde. Les élèves de seconde poursuivent leur scolarité au lycée dans les séries générales L (1 classe), ES (3 classes), S (6 classes) ou STG (2 classes). Le lycée a une forte dominante « scientifique ».

Le niveau des élèves est normalement hétérogène. Les résultats du lycée se situent légèrement au-dessus des moyennes académiques.

Le milieu social des élèves est assez diversifié. En moyenne, dans chaque classe à chaque niveau, au moins les deux tiers des élèves possèdent un ordinateur à la maison et une connexion haut débit. La plupart acceptent de communiquer leur adresse de messagerie.

### *2. Origine de l'action*

L'action fut d'abord motivée par le souci de combattre la passivité grandissante des élèves en classe entière et de développer des modes d'apprentissage où l'élève soit placé en situation d'autonomie. D'où l'idée de profiter des technologies de l'interactivité « homme-machine » pour mettre en ligne des « feuilles d'exercices » sur lesquelles les élèves puissent travailler seuls, en salle d'informatique au lycée ou à leur domicile.

Une seconde motivation fut le constat quasi unanime des faibles performances en calcul algébrique des élèves arrivant dans nos classes de seconde. D'où la volonté de développer des exercices « répétitifs » et cependant « variés », sur lesquels chaque élève puisse s'entraîner individuellement tout en étant corrigé automatiquement. L'idée sous-jacente était d'arriver à pallier les lacunes des élèves en leur offrant des « soutiens mathématiques » gratuits, en dehors des heures normales de classe (typiquement en séances d'Aide Individualisée ou à la maison).

Le projet d'une « classe de Seconde virtuelle » naquit ensuite après la découverte du serveur d'exercices WIMS, lors d'une journée de présentation « Mathématiques et Internet » organisée par l'inspection académique au CRDP de Buc (printemps 2004). L'intérêt de WIMS, est d'être un système ouvert, où les sources des exercices mis en ligne sont publiques et peuvent donc être réutilisées pour fabriquer de nouveaux exercices. Car WIMS offre des fonctionnalités simples de programmation d'exercices, accessibles à un enseignant motivé mais pas nécessairement expert en informatique.

Il ne restait plus qu'à nous former à ces outils pour lancer l'action. Trois collègues de notre équipe de maths ont donc suivi la formation (deux jours) en juin 2004, assurée à l'université de Paris-Sud Orsay par Bernadette Perrin-Riou.

### *3. Objectifs de l'action*

Ces objectifs découlent des motivations énoncées plus haut (2. Origine de l'action).

*Objectif 1 – Proposer des exercices de mathématiques :*

- à caractère « technique », dans le but de développer les compétences en algèbre et en calcul symbolique ;
- à caractère « graphique », dans le but de développer les compétences en lecture et en analyse de l'information chiffrée ;
- à caractère « méthodique », dans le but de promouvoir l'acquisition de méthodes de résolution de problèmes.

*Objectif 2 – Susciter l'appétence des élèves pour un travail plus autonome en mathématiques :*

Offrir un espace numérique de travail attractif, apportant les avantages de l'interaction : l'élève peut décider de rejouer certains exercices pour améliorer ses scores ; il peut utiliser un forum de discussion avec son professeur ou ses camarades élèves ; il peut accéder à des documents de cours en ligne ; il peut travailler à son gré grâce à n'importe quel navigateur Internet, depuis chez lui ou au CDI ou en salle informatique du lycée.

*Objectif 3 – Conserver cependant une dynamique de classe :*

Disposer des mêmes types de documents que ceux qui utilisés normalement en classe : résumé de cours, feuilles d'exercices, voire contrôles. Mais aussi mettre en place des mécanismes d'évaluation, sous forme de notes attribuées à la fin de chaque exercice. Ces notes sont enregistrées et consultables par l'élève et le professeur.

## **4. Description de la classe virtuelle**

### **4.1- Le serveur d'exercices WIMS**

WIMS (Web Interactive Multipurpose Server)<sup>1</sup> est un serveur d'exercices qui peut être utilisé soit individuellement, soit en classe. La première version de WIMS a été conçue en 1997 par Gang XIAO (département de mathématiques de l'Université de Nice) et rendue publique en décembre 1998. WIMS a ensuite évolué rapidement, à mesure que l'intérêt pour ce logiciel grandissait ainsi que son utilisation dans l'enseignement supérieur d'abord, puis dans le secondaire.

Via une interface web (accessible par une connexion Internet) WIMS permet d'exploiter en arrière-plan différents logiciels libres de calcul formel (CAS : computer algebra systems). Les calculs mathématiques sont effectués par les CAS ; toute l'interactivité avec l'utilisateur-élève ou l'utilisateur-enseignant est gérée par le serveur WIMS.

WIMS n'est pas seulement un serveur d'exercices, mais aussi une banque de données. En effet, il mutualise au sein d'un espace public, ouvert aux utilisateurs-enseignants, des exercices regroupés par modules ainsi que des documents de cours. Il offre également deux outils de création d'exercices en ligne. Ceci permet à un utilisateur-enseignant :

- de récupérer les sources d'exercices produits par d'autres et de les modifier,
- de créer ex nihilo ses propres exercices,
- de développer des modules complexes d'exercices.

Les exercices et documents sont donc conçus et publiés par une communauté d'auteurs développeurs, et mis en commun et à disposition de tous sur les différents sites WIMS.

*Références :*

Pour une prise en main de WIMS, voir le document : « *WIMS : serveur d'exercices scientifiques. Un environnement numérique de travail éducatif.* » de Georges Khaznadar, professeur de sciences physiques au Lycée Jean Bart de Dunkerque.

<http://lamia.lille.iufm.fr/~georgesk/wims-book/book1.html>

### **4.2- La classe de Seconde Virtuelle du lycée Jacques Monod**

La classe de seconde virtuelle WIMS est virtuelle au sens où il s'agit d'un espace de travail privé hébergé sur le serveur WIMS d'Orsay.

C'est cependant une classe avec un enseignant (administrateur de la classe) et des participants (les élèves de la classe).

Un participant accède à la classe via un identifiant de connexion et un mot de passe.

---

<sup>1</sup> Pour une présentation détaillée de WIMS, voir la Foire aux Questions sur le site WIMS d'Orsay.  
<http://wims.auto.u-psud.fr/wims/faq/fr/>

L'enseignant a un espace de travail propre dans lequel il peut archiver des exercices en cours de rédaction ou à publier. Il a également accès à toutes les données des élèves de la classe, c'est-à-dire à leurs historiques de travail et aux scores par exercices.

La classe contient à l'heure actuelle des « feuilles de travail », autrement dit des feuilles d'exercices, chacune dédiée à un thème particulier du programme. Elle pourra contenir également dans le futur des documents de cours.

Une feuille de travail est constituée de plusieurs exercices interactifs. Lorsqu'un élève travaille sur un exercice interactif, ses réponses sont automatiquement analysées et corrigées par le logiciel.

Un exercice bien conçu doit permettre à un élève :

- de travailler sur un exercice dont les données sont générées aléatoirement, et sont ainsi différentes de celles de ses voisins ;
- d'être guidé dans la progression de l'exercice, d'être orienté si nécessaire vers des rappels de cours ;
- d'être corrigé au fur et à mesure de la résolution, de recevoir des indications ;
- d'être noté à la fin de l'exercice, ce qui lui permettra de s'auto-évaluer et de juger s'il doit renouveler l'exercice pour améliorer ses compétences.

#### **4.3- Pour entrer dans la classe :**

Dans le bandeau du haut de la page de WIMS, intitulé « Classes Virtuelles », cliquer sur [Zone d'élèves](#)

Dans le tableau « établissements et groupements de classe », à la ligne « Lycée Jacques Monod », cliquer sur [entrer](#).

Saisir comme nom de login : [eleve](#) et comme mot de passe : [eleve](#)

Entrer dans la classe Seconde 1. Choisir une feuille d'exercices dans le menu proposé :

- Feuille 1. [Premières équations en Seconde](#)
- Feuille 2. [Calculs avec des racines carrées réelles](#)
- Feuille 3. [Résolution graphique d'\(in\)équation](#)
- Feuille 4. [Géométrie plane \(révisions\)](#)
- Feuille 6. [Etudes de signe - Inéquations](#)
- Feuille 7. [Droites du plan](#)
- Feuille 8. [Initiation à la Logique](#)
- Feuille 9. [Nombres et égalité](#)
- Feuille 10. [Nombres et ordre](#)

Enfin choisir un exercice dans la liste, et cliquer sur [Au Travail](#) !

## **5. Apports de WIMS**

### **5.1- Apport de WIMS pour des exercices interactifs de mathématiques (objectif 1)**

De manière générale, WIMS permet de générer de façon aléatoire et combiner une grande variété de données. On peut donc créer des gammes d'exercices au cours desquels l'élève sera confronté à une grande diversité de situations. Comme la correction des exercices est programmée en même temps que la génération des données de l'énoncé, le professeur est déchargé du travail de correction des exercices. Il peut ainsi se consacrer davantage au suivi individualisé de ses élèves et aux réponses aux questions particulières.

Notre classe de seconde contient plusieurs types d'exercices, dont le degré de complexité – informatique et pédagogique – va croissant.

Notre classe étant encore jeune et notre temps de développement étant surtout compté, la classe contient pour l'instant surtout des exercices « simples » de type technique ou graphique. Mais il est clair que notre objectif à terme est d'étoffer le contenu en exercices de type méthodique.

### a) Des exercices à caractère technique <sup>2</sup>

Il y a déjà beaucoup d'exercices publiés sur WIMS sur ce thème, en troisième et seconde. Nous avons donc créé nos feuilles de travail de calcul algébrique en « piochant » tout simplement dans l'offre d'exercices actuelle, ceux qui nous paraissaient pertinents pour notre classe et en faisant parfois des « retouches » mineures sur certains d'entre eux. L'effort de création a donc été très réduit.

Moyennant une prise en main de quelques heures, en quelques jours, n'importe quel enseignant motivé peut créer assez rapidement ses propres exercices.

*Temps de création des feuilles d'exercices : quelques heures.*

### b) Des exercices à caractère graphique <sup>3</sup>

Quand nous avons créé notre classe virtuelle de seconde (rentrée 2004), il n'existait pas d'exercices WIMS publics couvrant le chapitre « résolutions graphiques et fonctions » du programme de Seconde. Nous avons donc développé sept exercices sur ce thème. Ceci nécessite l'utilisation d'outils de création disponibles sur WIMS qui requièrent des compétences informatiques plus poussées

Les exercices de ce module sont publics et accessibles sans être inscrit dans la classe Seconde du lycée Jacques Monod.

*Temps de conception, mise au point : environ deux semaines à temps plein.*

### c) Des exercices à caractère méthodique <sup>4</sup>

WIMS permet de réaliser facilement des exercices à étapes, dont la progression permet de simuler celle d'un problème complet de mathématiques. C'est dans cette direction que nous souhaitons tendre à l'avenir. En effet, il faut pouvoir dépasser le niveau des exercices d'apprentissage élémentaire – c'est-à-dire d'application immédiate du cours – faciles à mettre en place mais qui ne permettent pas d'entraîner les élèves à une réflexion mathématique plus poussée.

La réalisation de tels exercices est cependant très exigeante, car il faut alors réfléchir à la didactique de l'exercice : à ses étapes d'abord, mais ensuite et surtout à son interactivité.

En effet si l'on veut faire réfléchir l'élève, le logiciel doit sortir de la dichotomie : « c'est juste » versus « c'est faux ; la bonne réponse est : .... ».

Il faut au contraire programmer finement : la détection des erreurs, l'envoi de messages appropriés en fonction des erreurs, la proposition à bon escient d'aides, de rappels de cours ou d'indications, la diffusion des éléments partiels de solution, des mécanismes de score progressifs. Cela demande des compétences en développement « expertes ».

*Temps de conception, mise au point et test : environ deux semaines à temps plein.*

## 5.2- Apport de WIMS pour l'autonomie des élèves (objectif 2)

Nous observons que l'élève travaillant seul devant un ordinateur développe plus d'autonomie que lors du travail en classe. Cette motivation soudaine pour le « travail » est-elle due au côté familier du support multi media, l'absence de rapport hiérarchique, le côté ludique ? Peu importe ! Les élèves le disent et le

---

<sup>2</sup> Calcul algébrique, par exemple.

<sup>3</sup> Des résolutions graphiques, par exemple.

Chercher « Résolution graphique d'(in)équations » sur la page d'accueil d'un serveur WIMS  
Ou <http://wims.auto.u-psud.fr/wims/wims.cgi?&+module=H4/analysis/resoGraph2de.fr>

<sup>4</sup> Des calculs de pourcentage, par exemple.

Chercher « Calculs de pourcentage (au lycée) » sur la page d'accueil d'un serveur WIMS,  
ou <http://wims.auto.upsud.fr/wims/wims.cgi?&+module=H5/algebra/pourcentageLycee.fr>

professeur le constate : ils aiment aller travailler en salle informatique (cf. 6.Bilan – le point de vue des élèves).

Nous avons constaté de plus certains effets salutaires et novateurs dans la salle d'informatique :

- le professeur n'est plus devant les élèves mais circule au milieu d'eux ; il y a donc plus de flexibilité et de spontanéité dans les échanges ; par exemple les timides posent plus facilement des questions puisque celles-ci ne sont pas exposées devant la classe entière ;
- les élèves s'entraident spontanément et s'expliquent mutuellement ; le travail en binôme est aussi très souvent apprécié et recherché ; l'association à deux devant une machine favorise en effet les débats - souvent contradictoires – à propos des réponses à apporter à l'exercice ; il s'ensuit une certaine stimulation entre partenaires...

Qu'apporte de plus WIMS, spécifiquement ?

Les mécanismes de score semblent stimuler fortement la plupart des élèves. Ils « jouent » pour gagner des points !

Comme la classe virtuelle est accessible par une simple connexion Internet, les élèves peuvent visiter la classe depuis chez eux (ou chez un copain). Après une séance en classe, certains élèves ont envie de continuer à la maison. Certains refont seuls les exercices avant un contrôle.

## **6. Bilan**

### **6.1- Bilan sur les compétences en mathématiques**

Globalement les exercices de lecture graphique améliorent les performances des élèves. La raison principale est qu'ils sont confrontés à beaucoup de situations graphiques différentes, en un laps de temps court. Les énoncés posés étant pour ce type d'exercices sous forme de QCM, les élèves répondent rapidement; le nombre d'exercices traités est très supérieur à celui des exercices traités en classe classique. Tous les élèves peuvent tirer profit de ces exercices.

Les exercices de calcul (algébrique) demandent un travail sur papier à côté de l'ordinateur. La fréquence de renouvellement des exercices est moindre, mais les erreurs de calcul sont systématiquement pointées. Pour obtenir enfin une réponse correcte, l'élève est forcé d'assimiler les règles de calcul. Contraint par l'ordinateur et non par le professeur... La différence n'est pas mince !

Cependant, les séances de demi-classe (heures de module) dévolues à ce type d'exercices ont été peu nombreuses, faute de temps. Les élèves moyens tirent en général profit de ce type d'exercice ; les élèves forts les épuisent très vite et les trouvent trop simples. Enfin, il y a peu d'impact pour les élèves ayant des lacunes en calcul car ils n'arrivent pas à comprendre seuls leurs erreurs, quand bien même la machine les leur signale.

Pour la remédiation des élèves faibles en calcul, ces exercices fonctionnent bien mieux en Aide Individualisée. Ces élèves ont le temps de s'entraîner sur deux ou trois séances consécutives. D'autre part, comme ils sont moins nombreux, le professeur peut passer plus de temps à les aider. Certains arrivent ainsi à résoudre leurs problèmes de calcul. Pas tous, hélas.

### **6.2- Bilan sur l'autonomie des élèves**

Il est très positif en terme d'attitude au travail. Tous les élèves arrivent assez rapidement à entrer dans la classe, saisir leur identifiant et mot de passe et trouver la feuille d'exercices de la séance.

La logique de navigation sur WIMS ne pose aucun problème. Les élèves qui n'ont pas l'Internet à la maison apprennent vite à se débrouiller avec l'ordinateur.

Aucun élève ne reste passif, même si certains en profitent parfois pour bavarder gentiment avec le voisin... ou oublie de passer à l'exercice 4 et continuent en boucle sur l'exercice 3 (trop satisfaits de leur score mirifique à un exercice devenu facile).

Le professeur a, là encore, un rôle important de « coach » à jouer.

Le bilan est beaucoup plus mitigé en ce qui concerne la fréquentation spontanée de la classe à domicile.

Sur deux années d'expérience en seconde, nous avons observé deux comportements différents : une classe dans laquelle une douzaine d'élèves fréquentaient régulièrement la classe pour réviser avant les contrôles ; une autre dans laquelle il n'y a eu quasiment aucune fréquentation en dehors des heures de classe au lycée.

### 6.3- Ce qu'en disent les élèves

Nous avons demandé aux élèves de rédiger sur papier libre anonyme leurs appréciations sur la classe virtuelle. Globalement tous ont apprécié le mode de travail, mais ils ont eu aussi un regard critique – pertinent – sur les contenus des exercices. Certains de leurs propos sont transcrits ci-dessus :

- Je trouve plus agréable de travailler sur WIMS pendant un module que de travailler dans une classe normale
- On comprend mieux sur un ordinateur que devant un tableau.
- Je trouve que ce n'est pas très utile de réviser un contrôle avec WIMS car une fois qu'on a compris la leçon les exercices deviennent plutôt simples et répétitifs.
- Une séance TP sur ordinateur est plus intéressante du point de vue des tracés et de la compréhension.
- Il n'y a pas assez d'exercices et le niveau de difficulté reste plus ou moins constant, ce qui nous plonge dans une certaine monotonie.
- Je trouve qu'il est plus agréable de travailler sur WIMS mais les exercices sont parfois trop simples et trop répétitifs.
- Depuis toute ma scolarité c'est la première fois que je faisais un TP de maths en travaillant sur ordinateurs ; je trouve cela très bien malgré quelques erreurs dans les résultats.
- WIMS est un très bon moyen d'apprendre car ce site offre un cours et des exercices qui permettent une meilleure attention qu'en classe.
- Je pense que WIMS est bien car c'est plus facile d'apprendre mais il n'y a pas de niveau spécifique (débutant / intermédiaire / avancé).
- WIMS n'entraîne pas beaucoup à la rédaction, mais je le trouve très plaisant.
- J'ai travaillé sur WIMS à la maison, mais je préfère les cours en classe. Ce n'est pas assez dur et les explications ne sont pas assez claires.
- J'ai apprécié de travailler sur WIMS car chacun va à son rythme, bien qu'il n'y ait pas de palier de niveau.
- WIMS donne plus de possibilités à l'élève de se concentrer (avec les indices).
- Ce sont de bonnes séances d'entraînement, il y a moins de choses à écrire. Et on avance plus vite.
- WIMS permet de s'évaluer seul. On gagne du temps car on rédige moins. Le professeur est plus disponible.
- Je crois que parfois il y a des petits bugs et lorsque la réponse est fautive on ne savait pas pourquoi, il fallait l'aide du prof.
- WIMS aide à comprendre de façon concrète un cours, mais pas pour s'entraîner avant un contrôle quand on voit le fossé entre les activités proposées et les questions dans les contrôles.
- Avec WIMS si on se trompe on peut recommencer autant de fois qu'on le désire, cela nous permet de nous corriger .
- Moi qui n'aime pas la géométrie, j'ai malgré tout apprécié les TP géométrie sous WIMS grâce au fait que ce soit sur ordinateur.
- J'ai mieux compris sur WIMS, mais le problème est que lorsque je repars en heure de cours normale je n'arrive pas remettre ce que j'ai appris sur papier.
- Je refais l'exo plusieurs fois pour augmenter la note, alors qu'en cours ce n'est pas possible.
- WIMS est bien pour faire des exercices, pour s'entraîner pour voir si on a bien compris le cours. On a quand même besoin de faire des devoirs à la maison, car les exercices sous WIMS ne sont pas trop difficiles.
- WIMS est plus diversifiant et plus efficace, mais pour le cours un professeur est plus adapté. Les exercices de WIMS ne permettent pas de s'entraîner à la rédaction.
- Travailler sur WIMS c'est un avantage pour nous, car c'est moins ennuyant, donc ça nous motive.
- Je préfère personnellement travailler sur un ordinateur qu'à l'écrit.
- On ne comprend pas toujours comment rédiger.
- Je trouve cela plus moderne que les cours sur feuille, cela est pratique donc plus motivant et plus captivant. Mais je ne pense pas à y aller spontanément.
- Hélas le nombre d'exercices est encore limité, on ne peut donc pas faire des mathématiques par informatique et cela est dommage.
- L'interface est un peu trop sobre même si cela reste à but pédagogique.
- C'est mieux d'aller sur WIMS au moins deux fois par semaine car on comprendrait mieux les cours écrits, mais c'est dommage qu'il y ait beaucoup de QCM.
- WIMS est un site intéressant mais qui n'est pas adapté pour commencer une leçon. Pas assez d'explications dans les réponses. Exercices trop faciles. Faire plusieurs niveaux de difficulté.

#### **6.4- Et les collègues ?**

Nous sommes deux collègues du lycée (V. Royer et M.Carré) à nous être lancés dans l'aventure. L'une, principalement, est déjà active dans les activités de développement, l'autre a prévu de s'investir davantage dans le développement d'exercices l'année prochaine.

Une troisième collègue (H.Brion) utilise WIMS, mais pas la classe de Seconde virtuelle, n'ayant pas de classe de ce niveau.

La plupart des autres professeurs de mathématiques de notre lycée ne se sont pas encore beaucoup investis dans les TICE et par conséquent n'ont pas utilisé la classe de Seconde WIMS.

Certains exercices développés pour la classe de Seconde virtuelle sont publiés sur les sites WIMS. Nous savons qu'ils sont utilisés par des collègues en dehors de notre lycée. Nous avons d'ailleurs eu quelques messages signalant des erreurs ou suggérant des améliorations.

#### **6.5- Perspectives**

Nous allons, bien sûr, continuer l'expérience en tenant compte des remarques et critiques des élèves, qui illustrent bien les manques actuels, manques dont nous avons conscience. La classe de Seconde est encore « jeune » et manque d'exercices ambitieux. Ce ne sont pas les idées qui font défaut, mais le temps pour les réaliser.

En chantier pour l'an prochain, nous prévoyons de :

- Développer davantage l'interactivité et notamment les explications ou indications fournies aux élèves en cas d'erreur.
- Multiplier les niveaux de difficulté des exercices, de façon à offrir une progression dans les apprentissages. En particulier, développer davantage d'exercices de type « résolution problème », avec étapes.
- Varier les formes des réponses, en allant au-delà des QCM ou exercices à champ de réponses numériques. Il faut imaginer des exercices développant les qualités de rédaction des élèves.
- Augmenter le niveau de difficulté de certains exercices, de façon à nourrir tous les élèves.
- Résoudre le hiatus d'exigences entre les contrôles et les exercices interactifs. Prévoir que certains contrôles soient faits sous Wims comme c'est déjà le cas à l'université ?

Enfin, nous souhaitons aussi installer progressivement des exercices à destination des terminales.

(<http://lyc-monod-clamart.ac-versailles.fr>)