

# Wims : serveur d'exercices mathématiques interactifs ([http : //Wims .unice.fr/wims/](http://Wims.unice.fr/wims/))

Fabrice Guérimand<sup>(\*)</sup>

Créé par Gang Xiao<sup>(1)</sup>, Wims (Web Interactive Mathematics Server) est un logiciel générant des exercices de Mathématiques. Pour l'utiliser, il suffit de posséder un navigateur web et une connexion internet. L'adresse internet du serveur principal (celui de l'Université de Nice) est [http : //Wims.unice.fr/wims/](http://Wims.unice.fr/wims/).

Le but de Wims est de mettre à la disposition des internautes une base de données d'exercices et de cours de Mathématiques de tous niveaux (principalement universitaire). Les ressources disponibles sont interactives, c'est-à-dire que, lorsque le serveur fournit un exercice, il attend la réponse aux questions posées et effectue une correction automatique en temps réel. Mais Wims ne fournit pas qu'un service de consultation par des élèves ou de base de données pour des enseignants cherchant des ressources. Il est muni d'outils de création en ligne, simples d'utilisation, ainsi que de tout un système de gestion de classes virtuelles destiné aux enseignants souhaitant utiliser Wims en classe ou en complément d'activité.

## 1. Deux exemples d'exercices sur Wims

Le principe de fonctionnement est simple. Wims envoie à l'utilisateur distant, par l'intermédiaire du réseau, un exercice à résoudre en générant une page au format html. L'utilisateur résout l'exercice et répond au serveur par l'intermédiaire d'une forme html. Le serveur effectue l'analyse de la réponse et renvoie à l'utilisateur la bonne réponse, une correction, une aide, etc. (selon la programmation de l'exercice). Aucun calcul n'est effectué sur le poste de l'utilisateur, aucun logiciel spécifique n'est à installer. L'utilisation de Wims ne nécessite donc pas une machine très puissante.

Nous donnons deux exemples d'exercices disponibles sur Wims. Le premier concerne la résolution d'un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss et le deuxième est un exercice sur les courbes paramétrées.

### **Exemple 1.** *Résolution d'un système linéaire*

Chaque exercice est muni d'une page de configuration. Cette page permet à l'enseignant de choisir les options d'exécution de l'exercice. Dans cet exemple, il peut fixer le nombre d'inconnues, le nombre d'équations et le rang du système ainsi que le nombre d'exercices à résoudre. Chaque exercice de Wims contient des

---

(\*) ATER, Université de Nice, Sophia Antipolis. Email : [fguerima@math.unice.fr](mailto:fguerima@math.unice.fr)

(1) Professeur à l'Université de Nice, Sophia Antipolis. Email : [xiao@math.unice.fr](mailto:xiao@math.unice.fr)

variables aléatoires : il est donc peu probable d'avoir deux fois le même système linéaire à résoudre. La page de configuration donne la possibilité à l'enseignant de contrôler le type de système que l'étudiant va avoir à résoudre. En effet, le choix des coefficients n'est pas tout à fait aléatoire car l'enseignant peut choisir le rang de la matrice des coefficients. Par exemple, en choisissant une matrice de taille  $3 \times 3$  et un rang compris entre deux et trois, Wims fournira aux étudiants des systèmes linéaires de taille  $3 \times 3$  à résoudre dont la nature de l'espace des solutions n'est pas toujours la même. Cette possibilité permet de faire découvrir aux étudiants les différents cas particuliers de systèmes linéaires.

D'autres options de configuration sont disponibles en appuyant sur le lien « options étendues » en bas de la page. On obtient alors :

[Fermer cette fenêtre](#)
[Au travail](#)
[Aides WIMS](#)

## Sys-lin

--- Introduction ---

Sys-lin est un exercice sur la résolution de système linéaire.

---

- Option de bases:
  - ≤ nombre d'inconnues ≤
  - ≤ nombre d'équations ≤
  - ≤ rang du système ≤
  - Nombre d'exercices dans une séance:
- Options étendues:
  - Ne pas demander d'effectuer les calculs.
  - activer l'action remplacer.
  - activer l'action multiplier.
  - activer l'action changer.
  - Nombre d'essai(s) maximum pour chaque calcul avant de donner la réponse:
  - Entrez la formule du barème:  avec:

N: le nombre d'étapes utilisées, au delà du nombre optimal pour résoudre le système.

C: le nombre d'erreur de calcul

R: le nombre d'erreur de raisonnement

(Attention: aucun test n'est effectué sur la validité de la formule)

[Options simplifiées](#)

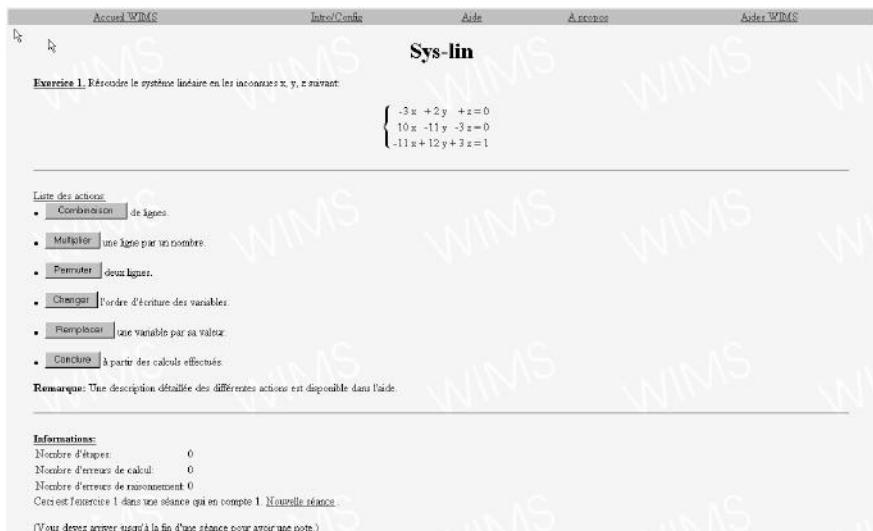
La première de ces nouvelles options permet de se placer en mode sans calcul. Seule la méthode de résolution du système linéaire sera demandée par la machine. Les calculs seront effectués automatiquement. On peut imaginer que, dans une feuille de travail, on demande d'abord de résoudre des systèmes linéaires en mode sans calcul pour tester la compréhension de la méthode, puis des résolutions complètes avec les calculs afin de vérifier que l'étudiant saura se débrouiller seul sans machine.

Les trois options suivantes permettent d'activer ou de désactiver trois boutons dont on donnera l'utilité plus loin. Ces trois options permettent de choisir les outils avec lesquels l'étudiant devra résoudre le système linéaire.

– L'option suivante permet de choisir le nombre maximum d'essais dont dispose l'étudiant pour un calcul, dans le cas où l'option calcul automatique n'est pas activée. Par exemple, pour une combinaison linéaire, Wims va demander explicitement la nouvelle équation. Si l'étudiant commet une erreur, il va lui demander de corriger son calcul tant que le nombre d'essais est inférieur au nombre maximum. Au delà, Wims lui donne la réponse et lui permet de continuer. À chaque erreur, Wims enregistre une pénalité de calcul. Ce réglage permet de ne pas bloquer les étudiants effectuant beaucoup d'erreurs de calcul.

– Pour finir, l'enseignant peut choisir son barème en fonction des trois paramètres suivants : nombre d'erreurs de calcul, nombre d'erreurs de raisonnement, nombre d'étapes. Il peut décider quel poids donner aux erreurs de calcul par rapport aux erreurs de raisonnement, sanctionner une résolution trop longue, etc.

Une fois la configuration de travail fixée, on appuie sur le bouton « au travail » et on obtient le véritable exercice dont on donne l'aperçu :



Accueil WIMS    Introd/Conn    Aide    Annonces    Aides WIMS

## Sys-lin

**Exercice 1.** Résoudre le système linéaire en les inconnues  $x, y, z$  suivant :

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ 10x - 11y - 3z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases}$$

---

Liste des actions :

- Combinaison** de lignes.
- Multiplier** une ligne par un nombre.
- Permuter** deux lignes.
- Changer** l'ordre d'écriture des variables.
- Remplacer** une variable par sa valeur.
- Conclure** à partir des calculs effectués.

**Remarque :** Une description détaillée des différentes actions est disponible dans l'aide.

---

**Informations :**  
Nombre d'étapes : 0  
Nombre d'erreurs de calcul : 0  
Nombre d'erreurs de raisonnement : 0  
Ceci est l'exercice 1 dans une séance qui en compte 1. [Nouvelle séance](#).

(Vous devez arriver jusqu'à la fin d'une séance pour avoir une note.)

Le but de l'exercice est de résoudre le système linéaire par la méthode du pivot de Gauss. L'étudiant doit donc saisir les combinaisons linéaires qu'il veut effectuer sur les lignes du système linéaire et rentrer les calculs (l'option calcul peut être désactivée par l'enseignant). Pour cela, il dispose des boutons suivants :

- « Combinaison » pour remplacer une ligne par une combinaison linéaire de lignes.
- « Multiplier » pour multiplier une ligne par un coefficient.
- « Permuter » pour permuter deux lignes.
- « Changer » pour permuter deux colonnes.
- « Remplacer » pour remplacer une variable dans une équation à partir de sa valeur trouvée dans une autre.
- « Conclure » pour indiquer à la machine que les calculs sont terminés et qu'on veut donner la ou les solutions.

L'étudiant appuie sur le bouton correspondant à l'action qu'il veut réaliser. La fenêtre se recharge et des questions spécifiques à l'action sont posées par exemple pour une combinaison linéaire :

The screenshot shows a web interface titled "Sys-lin" with a menu bar (Accueil, WIMS, Intro/Config, Aide, Apprenez, Aide WIMS) and a navigation bar (Accueil, WIMS, Intro/Config, Aide, Apprenez, Aide WIMS). The main content area displays the following:

**Exercice 1.** Résoudre le système linéaire en les inconnues  $x, y, z$  suivant :

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ 10x - 11y - 3z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases}$$


---

**Combinaison linéaire:**

Remplacer l'équation de la ligne  par la combinaison linéaire des lignes suivantes :

$$\text{[ ] } L_1 + \text{[ ] } L_2 + \text{[ ] } L_3$$

L'équation de cette ligne sera remplacée par :

$$\text{[ ] } x + \text{[ ] } y + \text{[ ] } z = \text{[ ]}$$

---

**retour**

---

**Informations:**

Nombre d'étapes: 0  
 Nombre d'erreurs de calcul: 0  
 Nombre d'erreurs de raisonnement: 0  
 Ceci est l'exercice 1 dans une séance qui en compte 1. [Nouvelle séance](#)

(Vous devez arriver jusqu'à la fin d'une séance pour avoir une note.)

Accueil WIMS Intro/Config Aide Apprenez  
 Auteurs de la page: Fabrice Chouaibou  
 Version 1.00, © 2003 (XU/CELI)

L'étudiant indique quelle ligne devra être remplacée et par quelle combinaison linéaire. Puis il doit donner la nouvelle équation. Wims analyse ses réponses et, s'il n'y a pas d'erreur, affiche le résultat :

Accueil WIMS    Intro/Conseils    Aide    À propos    Aide WIMS

## Sys-lin

**Exercice 1.** Résoudre le système linéaire en les inconnues  $x, y, z$  suivant

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ 10x - 11y - 3z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases}$$


---

**Vos étapes de calcul:**

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ 10x - 11y - 3z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

ou

$$L_2 \leftarrow -10L_1 + 3L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ -13y + z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases}$$


---

**Liste des actions:**

- **Combinaison** de lignes.
- **Multiplier** une ligne par un nombre.
- **Pourtour** deux lignes.
- **Changer** l'ordre d'écrsure des variables.
- **Pierplacer** une variable par sa valeur.
- **Conclure** à partir des calculs effectués.

Remarque: Une description détaillée des différentes actions est disponible dans l'aide.

Les différentes étapes de résolution s'affichent au fur et à mesure :

**Vos étapes de calcul:**

$$\begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ 10x - 11y - 3z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$L_2 \leftarrow -10L_1 + 3L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ -13y + z = 0 \\ -11x + 12y + 3z = 1 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$L_3 \leftarrow -11L_1 + 3L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ -13y + z = 0 \\ 14y - 2z = 3 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$L_3 \leftarrow 14L_2 + 13L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ -13y + z = 0 \\ -12z = 39 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$-1/12L_3 \rightarrow L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ -13y + z = 0 \\ z = -13/4 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$L_2 \leftarrow -1/13L_2 + 1/13L_3 \quad \begin{cases} -3x + 2y + z = 0 \\ y = -1/4 \\ z = -13/4 \end{cases} \quad \text{retour à cette étape.}$$

$\Leftrightarrow$

$$L_1 \leftarrow -1/3L_1 + 2/3L_2 + 1/3L_3 \quad \begin{cases} x = -5/4 \\ y = -1/4 \\ z = -13/4 \end{cases}$$

L'étudiant peut revenir en arrière à chaque étape s'il s'est trompé ou s'il s'aperçoit que la combinaison linéaire qu'il a sélectionnée ne donne pas le résultat attendu. Il peut bien sûr rentrer de mauvaises combinaisons linéaires ou multiplier des lignes par zéro mais la machine le lui dit et compte des pénalités de raisonnement.

À la fin des calculs l'étudiant doit appuyer sur le bouton « conclure » et la machine lui demande la nature de l'espace des solutions :

**Conclure:**

Question 1: nombre de solution?

- Le système n'a pas de solution.
- Le système a une unique solution.
- Le système a une infinité de solutions (nombre d'inconnue(s) secondaire(s): ).

[retour](#)

La machine vérifie si c'est la bonne réponse et si les calculs que l'étudiant a effectués permettent d'arriver à ce résultat. Dans le cas où la solution n'est pas unique, la machine pose des questions supplémentaires.

### Exemple 2. Courbes paramétrées

Le deuxième exercice proposé porte sur les courbes paramétrées. Il y a deux possibilités d'exercice (configurables dans la page d'introduction) :

- Wims affiche le graphique d'une courbe paramétrée et l'étudiant doit retrouver les graphiques des deux fonctions coordonnées  $(x(t), y(t))$  parmi quatre choix possibles.
- Inversement, Wims donne les courbes représentatives des deux fonctions coordonnées et l'étudiant doit choisir la courbe paramétrée correspondante parmi un choix de quatre.

Le deuxième choix donne par exemple :

(voir page suivante)

Les arguments qui interviennent dans la résolution du problème sont qualitatifs :

- Situer, dans l'un des quatre quadrants, les points de départ et d'arrivée de la courbe paramétrée en regardant le signe des deux fonctions coordonnées.
- Faire le parallèle entre les points d'annulation des fonctions coordonnées et les points d'intersection entre la courbe paramétrée et les axes.
- Lire les variations de la courbe paramétrée en fonction du sens de variation des fonctions coordonnées.

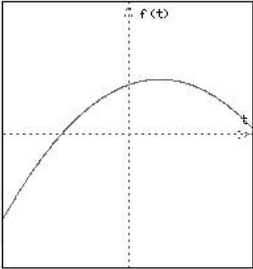
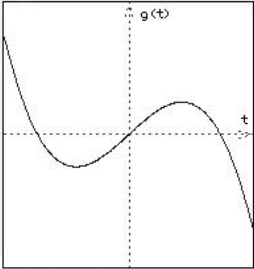
Lorsque l'étudiant répond, il peut obtenir une nouvelle courbe paramétrée ou un nouveau couple de fonctions coordonnées.

On peut retrouver ces deux exemples en utilisant le moteur de recherche de Wims. Nous détaillerons cette possibilité dans le prochain paragraphe.

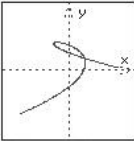
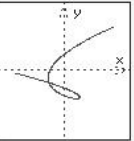
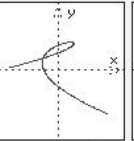
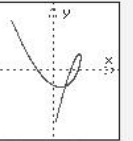
[Accueil WIMS](#)    [Intro/Config](#)    [A propos](#)    [Aides WIMS](#)

## Composition paramétrée

Voici les graphes de deux fonctions  $f(t)$ ,  $g(t)$  d'un paramètre  $t$ .

**Question.** Parmi les dessins suivants, lequel est la courbe paramétrée  $(f(t), g(t))$  ? Cliquez dessus.

[Changer de courbe.](#)    [Reconfigurer l'exercice.](#)

Accueil WIMS    Intro/Config    A propos

Auteur de la page: XIAO Gang

Version 1.20, © 1999- (GNU GPL)

## 2. Aspects techniques de Wims

Les exercices fournis par Wims contiennent tous des variables aléatoires, ce qui a deux conséquences : premièrement, les étudiants ont un grand nombre d'exercices similaires sur un même sujet à leur disposition, et, deuxièmement, les programmeurs génèrent beaucoup d'exercices avec peu de code. Le format d'affichage des exercices est le langage « html » pour le texte et le langage « Tex » pour les formules mathématiques, ce qui permet une grande liberté dans l'affichage des questions et le format des réponses à un exercice (question à choix multiples, champs de saisie, clics de souris, graphiques, etc.). La machine est capable de gérer plusieurs interactions successives avec l'utilisateur, ce qui permet d'instaurer un semblant de dialogue. Lorsque l'exercice est terminé, Wims attribue automatiquement une note à l'utilisateur.

Wims contient un moteur de recherche d'exercices par mots-clés et niveaux d'étude. À noter toutefois que le niveau d'étude n'est pas une donnée très fiable. En effet, la classification est laissée au libre choix de l'auteur de l'exercice sans aucun contrôle de l'administrateur du site. De plus, cette classification n'est pas mise à jour au fur et à mesure des différents réajustements de programme. Ceci ne constitue pas un inconvénient très important pour les utilisateurs enseignants, mais il n'en est pas de même pour les autres.

On peut retrouver les exercices des deux exemples du paragraphe précédent en utilisant le moteur de recherche :

**WWW Interactive Mathematics Server**  
(WIMS) à wims.unice.fr

[nouveau](#) [forums](#) [sites miroirs](#) [préférences](#) [aide](#)  
[English](#) [Italiano](#) [Español](#) [Chinese gb](#)

[Classes virtuelles](#) [zone d'élèves](#) [zone d'enseignants](#) [classes d'exemple](#) [aide](#)

Chercher  parmi [Activités WIMS](#) [parcourir](#)

Sur ce site, vous trouverez

- [Outils de calcul et de graphisme en ligne](#) : nombres, fonctions, matrices, courbes, surfaces, etc.
- [Exercices interactifs](#) de styles et niveaux variables.
- [Récréations mathématiques](#) : casse-têtes et jeux.
- [Classes virtuelles](#) où les élèves travaillent sur les devoirs et obtiennent des notes.
- [Documents interactifs](#) (version préliminaire).

Vous pouvez aussi [parcourir le site](#) en mode guidé.

[Créer mes propres exercices interactifs simples ou modules à part entières](#)  
[tech doc](#) [télécharger](#) [liens inverses](#) [statistiques du site](#)

WIMS-3.30 compilé le 2003-07-01. Gestionnaire du site : [xiao@unice.fr](mailto:xiao@unice.fr)

Pour cela tapez « système linéaire » (respectivement « courbe paramétrée ») dans la zone de saisie, puis appuyez sur le bouton « chercher ». Une liste d'activités correspondant au mot-clé s'affiche. Cliquez sur « sys-lin » (respectivement « composition paramétrée ») pour lancer l'exercice sur les systèmes linéaires (respectivement courbes paramétrées).

### 3. Des classes virtuelles à portée de souris

Pour les enseignants, Wims offre la possibilité de créer des classes virtuelles, c'est-à-dire, un lieu privé du serveur sous la gestion de l'enseignant. Ces classes permettent de gérer des activités en classe (ou hors classe) avec les étudiants. Chaque étudiant s'inscrit dans la classe virtuelle et obtient un login et un mot de passe



personnel. L'enseignant crée des feuilles de travail. Dans ces feuilles, il regroupe un certain nombre d'exercices du serveur. Par exemple, l'ensemble des exercices à résoudre lors d'une séance de travaux en classe. En général, chaque exercice est muni d'une page de configuration qui permet à l'enseignant de choisir les options d'exécution (niveau de difficulté, notation, chronométrage, apparences). Le nombre des options disponibles varie d'un exercice à l'autre et dépend essentiellement de la volonté du programmeur. Une feuille de travail se réalise en quelques clics de souris. Aucune programmation n'est nécessaire. Afin de guider les utilisateurs, le serveur contient une aide contextuelle disponible pour chaque action. Une documentation papier, réalisée par Georges Khaznadar, est téléchargeable sur le site pour aider aux premières manipulations.

Il est possible d'obtenir une version papier d'une feuille de travail. Les exercices contiennent des variables aléatoires, donc, par un simple clic de souris, on génère une version papier différente de la même feuille de travail. Cependant, cette possibilité n'étant pas très utilisée, peu d'efforts ont été réalisés dans la présentation de ces feuilles papiers.

Une fois la feuille d'exercices réalisée, il suffit de l'activer pour qu'elle devienne visible par tous les étudiants ayant un accès à la classe (à l'aide de leur login). Ils peuvent alors travailler sur les exercices proposés par l'enseignant. Pour chaque exercice résolu, Wims calcule une note et renvoie la solution, une correction, une aide selon les options de configuration choisies par l'enseignant lors de la préparation de la feuille (et la programmation de l'exercice). L'étudiant peut alors choisir de continuer sur un autre exercice ou de recommencer le même sachant qu'il obtiendra des valeurs numériques différentes. Il peut consulter à tout moment la note globale qu'il a obtenue sur la feuille d'exercices et choisir de désactiver la notation afin de s'entraîner sur un exercice.

Un étudiant peut accéder en permanence à la classe virtuelle à partir de tout ordinateur connecté au réseau. Il peut donc chercher les exercices en dehors des travaux dirigés encadrés (Wims note aussi les activités réalisées en dehors de la classe, mais seulement à titre indicatif sans en tenir compte dans la note globale).

La création d'une classe virtuelle et de feuilles de travail permet à l'enseignant de gérer des activités de classes ou de fournir un « service » permanent d'exercices automatiquement corrigés à ses élèves. L'utilisation de Wims lors de séances de travaux dirigés induit une modification de comportement de la part des étudiants et des enseignants. Bien sûr, il est possible de générer ces comportements en travaux dirigés classiques, mais Wims apporte un cadre favorable à leur mise en place.

Wims est utilisé en classe à l'Université de Nice-Sophia Antipolis en première et deuxième année de DEUG dans les filières MP (mathématiques et physique), MI (mathématiques et informatique) et SM (sciences de la matière). L'organisation choisie est en général une alternance entre un TD classique en salle papier et un TD Wims en salle machine. D'autres expériences d'utilisation sont à recenser notamment en DEUG à l'Université de Paris-sud et dans l'enseignement secondaire.

Lors d'une séance Wims, les étudiants sont indépendants. Chacun d'entre eux est sur un ordinateur avec sa feuille virtuelle d'exercices à résoudre. Il est très difficile d'obtenir des étudiants de première année qu'ils cherchent les exercices pendant les séances de travaux dirigés classiques. Cette activité est obtenue, automatiquement, dès la première séance Wims. Dans un premier temps grâce à un attrait pour la nouveauté, puis parce que les séances Wims sont notées en temps réel.

Si, dans un premier temps, les étudiants ont tendance à « jouer » avec le système, ils finissent très vite par se rendre compte que les exercices proposés ne sont pas faciles et qu'il faut travailler. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, ils ne sont pas accrochés à une souris et un clavier en regardant un écran d'ordinateur. Ils passent la plus grande partie du temps à écrire sur leur cahier de brouillon, à consulter leurs cours, à discuter entre eux des problèmes proposés, à poser des questions à l'enseignant. Ils ne font plus partie d'un groupe face à un enseignant. Ils sont désormais seuls, face à une machine, dans l'obligation de résoudre les exercices qu'elle leur soumet.

Lors des séances Wims, l'enseignant délègue à la machine la plupart des tâches d'organisation et de gestion. En effet, les étudiants sont autonomes avec leur feuille de TD personnelle ; ils travaillent sans que l'on ait besoin de le leur demander (notation en temps réel) et ils peuvent obtenir autant d'exercices différents qu'ils veulent (grâce à l'utilisation des paramètres aléatoires). Cela permet à l'enseignant de donner une explication ou une piste de recherche à l'un d'entre eux, puis, partir en aider un autre en lui laissant le temps d'exploiter l'information pour enfin revenir vers le premier si nécessaire.

Les variables aléatoires jouent un rôle prépondérant pour inciter les étudiants à discuter des connaissances et méthodes de résolution générales en proposant plusieurs fois le même exercice avec des données différentes.

Les exercices sont corrigés automatiquement et en temps réel. Les étudiants interpellent donc leur enseignant seulement pour discuter d'exercices qu'ils n'arrivent pas à résoudre. De plus, dans une salle comportant une vingtaine de postes informatiques, donc une vingtaine d'étudiants ou de binômes, les demandes d'intervention de l'enseignant sont suffisamment nombreuses pour que l'enseignant ne puisse pas intervenir immédiatement pour chaque individu. Première conséquence : avant d'interpeller l'enseignant, les étudiants vérifient leurs calculs. Deuxième conséquence : ils mettent à profit le laps de temps entre la découverte de la difficulté et l'intervention de l'enseignant pour réfléchir sur le problème. Ils finissent par trouver eux-mêmes la solution ou formuler une question précise qui permet à l'enseignant de cibler ses explications. On remarque qu'au fil des séances les étudiants deviennent de plus en plus autonomes.

Deux classes de démonstration sont disponibles sur le site Wims de Nice. Pour les visiter, cliquez sur le lien « classes d'exemple » sur la page d'accueil de Wims (<http://Wims.unice.fr/wims/>), puis connectez-vous à l'une des classes proposées en cliquant sur « anonyme ».

#### 4. Développement de nouvelles ressources

Afin de permettre la création rapide et facile de nouvelles ressources, Wims est muni de deux outils de création d'exercices. Le premier, « createxo », est un outil simplifié possédant peu de commandes et soulageant le programmeur de la plupart des problèmes de gestion. Ce mode de programmation est muni d'une interface conviviale qui permet de limiter la programmation d'un exercice à la saisie des questions et des réponses exactes (ainsi qu'une liste de mauvaises réponses pour les questions à choix multiples). Cependant, le programmeur perd le contrôle de la présentation complète de l'exercice, du système de notation, ou de la gestion des niveaux de difficulté. Une aide assez complète (en Français) est disponible directement sur le serveur. Les exercices programmés par un enseignant sont stockés dans sa classe virtuelle et il peut les insérer dans une feuille de travail. De plus Wims permet de télécharger dans sa classe virtuelle le code source d'un exercice réalisé à l'aide de createxo, ce qui permet à tout un chacun de pouvoir modifier un exercice existant.

Le deuxième mode de programmation, « modtool », est un langage plus complet laissant à l'utilisateur la totale maîtrise de l'affichage, du système de notation, des corrections. Ce mode permet aussi le développement d'outils mathématiques qui pourront être utilisés dans les autres exercices ou en accès direct sur le site. Une documentation (en anglais) est disponible sur le site.

Chaque programmeur peut décider de sa propre politique de droit d'auteur sur les exercices qu'il produit. Il est libre de garder les exercices dans sa classe virtuelle (où il est le seul à y avoir accès) ou de les fournir à l'administrateur du site afin qu'ils deviennent accessibles à tous.

Le programme du serveur est distribué sous GNU (General Public Licence). Il est donc possible de le télécharger (sur le site de Nice) et de l'installer sur sa propre machine (possédant un système linux).

#### 5. Conclusion

Wims est un serveur interactif proposant aux enseignants d'utiliser et de créer des activités en ligne avec très peu de connaissances informatiques. Les exercices et les outils proposés sur le serveur sont très nombreux. Certains d'entre eux nécessiteraient quelques améliorations. Mais, on peut imaginer que quelques groupes de travail puissent assurer la gestion et la maintenance d'une classe virtuelle générique pour chaque niveau d'étude contenant des exercices pertinents et à difficultés progressives. Ces classes pourraient non seulement servir de base d'exercices pour des activités en classe, mais aussi de cours de mise à niveau et de perfectionnement pour les étudiants dont la vitesse d'apprentissage ne rentre pas dans la norme imposée par les programmes ou qui ont besoin de revoir certaines notions oubliées.