

« Environnements Interactifs et Enseignement des Mathématiques »

IREM DES PAYS DE LA LOIRE

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2008 – 2009

1 Le cadre

1.1 Membres du groupe

- Pascal CHAUVIN — Collège GARCIE FERRANDE, 85800 St-Gilles Croix-de-vie
 - Emmanuel LEMAÎTRE — Collège MAROC-HUCHEPIE, 72100 Le Mans
- Alain BOIS et Jean-Louis GUILLOT sont membres invités permanents.

1.2 Fonctionnement

Les réunions se tiennent à la Faculté des sciences de l'Université du Maine à Angers, qui met à notre disposition une salle équipée d'ordinateurs, à raison de quatre journées par année scolaire.

2 Travaux réalisés pour l'année 2008 – 2009

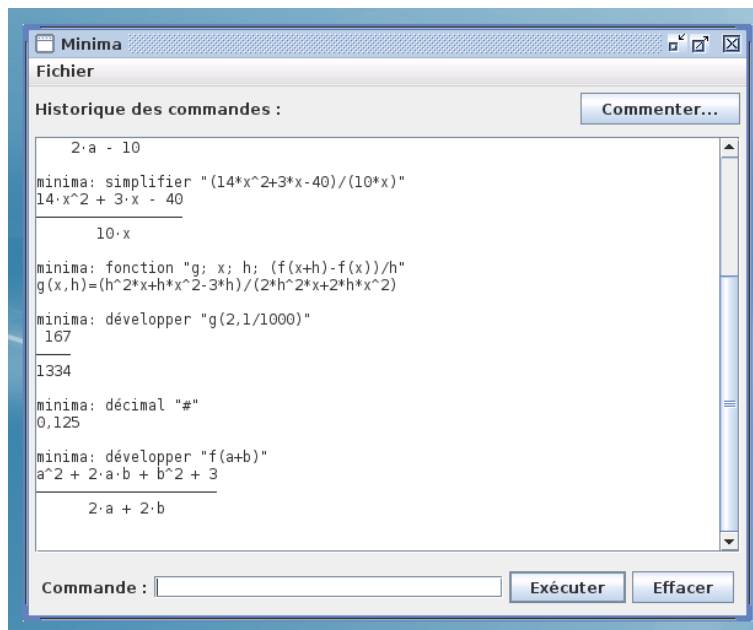
Les rencontres restent un moment privilégié d'échange autour des pratiques de classe ; ce qui fut notamment le cas cette année pour ce qui concerne l'introduction des probabilités dans le programme de la classe de 3ème du collège. La création de contenus numériques variés pour la classe reste une activité du groupe.

Cette année, le logiciel « Minima » a fait l'objet d'efforts conséquents, mobilisant une grande part de l'activité du groupe.

2.1 Le logiciel Minima

Le logiciel « Minima » est un système de calcul formel (logiciel libre), conçu pour un public collégien ou lycéen. Il reste dans la tradition de MAXIMA (<http://maxima.sourceforge.net/>), tout en étant néanmoins plus restreint et surtout plus adapté à ce type d'utilisateur.

Au stade actuel de son développement, le logiciel – même incomplet – offre des fonctionnalités suffisantes pour une utilisation en classe. Un soin particulier a été apporté à l'interface du logiciel, maintenant plus abordable, ainsi qu'à son déploiement (avec toutefois une exception : le logiciel n'est pas optimisé pour les systèmes de type Mac OS X, qui comportent une implémentation particulière du langage JAVA. L'utilisation sur ces systèmes d'exploitation reste possible, à condition de télécharger et installer le paquet du logiciel, et lancer manuellement l'exécution depuis une console).



- L'implémentation est maintenant *définitivement* réalisée en langage JAVA. Le prototypage de certains algorithmes est parfois conduit en langage PYTHON ; la version C du programme n'est plus maintenue.

Outre la disponibilité d'une vaste bibliothèque de programmation, ce choix est motivé par le déploiement aisé de l'application sur toutes les plateformes supportant JAVA. D'autre part, l'environnement JAVA offre une interface graphique qui manquait au programme, plus conforme aux habitudes actuelles, sans pour autant abandonner l'esprit initial de la console.

- Le logiciel dispose maintenant d'un nouveau site à l'adresse suivante :

<http://pagesperso-orange.fr/pascal.chauvin7/minima/index.html>

Le site accueille le programme lui-même, en permettant une installation simple et automatique pour l'utilisateur. L'aide en ligne du logiciel est disponible pour l'instant sur le site, en Anglais et en Français. Le logiciel est utilisable dans les deux langues, mais fonctionne par défaut dans la langue de l'utilisateur.

Le site du logiciel Minima sera par la suite complété par un manuel et un tutoriel du logiciel, ainsi que des ressources pédagogiques relatives à son utilisation, destinées aux enseignants ou aux élèves.

Le logiciel comporte actuellement, dans sa version 0.8.8 et pour les suivantes, de nouvelles fonctionnalités qui rendent possible une utilisation dans le contexte d'enseignement :

- Dans l'esprit initial de l'apprentissage du calcul fractionnaire, le logiciel ne manipule que les fractions et nombres entiers, cette fois sans limitation de taille autre que celle du système d'exploitation hôte. Quelques fonctions permettent néanmoins des conversions entre l'écriture fractionnaire et la notation décimale à virgule, dans un cadre volontairement restreint par choix pédagogique. Le fonctionnement en mode console pur reste encore possible selon le souhait de l'utilisateur.
- La définition de variables est maintenant possible, ainsi que la définition de fonctions à une ou plusieurs variables ou paramètres. Leur intégration ultérieure au sein d'autres calculs est implémentée. Le logiciel permet la composition des fonctions. Le logiciel entretient par ailleurs un registre, mémoire de la dernière évaluation réalisée avec succès.
- De nombreux algorithmes sont mis à disposition : PGCD de (deux ou plus) nombres entiers ou de polynômes, simplification de fractions rationnelles, algorithme d'Euclide, fractions continues, approximations par un nombre décimal, puissances rationnelles, tests d'égalité ou primalité. En

tant que système de calcul formel, les manipulations et substitutions d'expressions littérales constituent le cœur du programme et sont autant d'outils accessibles à l'utilisateur.

- Toute l'activité mathématique est automatiquement enregistrée, en fin de session, sous la forme d'un fichier (en format texte clair pour le lecteur, pouvant donc être utilisé dans un autre logiciel) dans le répertoire personnel de l'utilisateur. En dehors des commandes fournies au logiciel et de leurs réponses, l'utilisateur a désormais la possibilité d'annoter la feuille de calcul par du texte qu'il peut librement composer et insérer.

3 Perspectives

3.1 Poursuite du développement et extensions futures du logiciel Minima

- Intégration de l'aide du logiciel au logiciel lui-même, afin d'éviter le recours à un navigateur externe.
- Délivrer les fonctionnalités mathématiques encore en préparation : factorisation, résolution d'équations et systèmes d'équations.
- Conception du mode « exerciceur ».
- Inclusion au sein du logiciel d'un langage minimal permettant les tests, boucles... en vue d'une programmation rudimentaire.

3.2 Écriture de manuels et contenus pédagogiques en lien avec Minima

- Rédaction d'un manuel d'utilisation du logiciel, d'un tutoriel.
- Rédaction de contenus pédagogiques en liaison avec l'utilisation du logiciel.
- Retours d'expériences d'utilisation du calcul formel en classe.

3.3 Itinéraire de découverte au collège : introduction à l'algorithmique

Un enseignement d'introduction de l'algorithmique et de la programmation, au collège et dans le cadre des Mathématiques, est prévu pour l'année scolaire 2009–2010.

3.4 Participation au Plan Académique de Formation 2009–2010 de l'Académie de Nantes

Dans le cadre de la mise en œuvre du nouveau programme de Mathématiques de la classe de Seconde des lycées, présentation d'expériences menées en algorithmique auprès d'élèves de collège.

3.5 Autres travaux en cours

- Expérimentations autour du « Tableau Blanc Interactif ».
- Alimentation du site <http://sostomaths.free.fr/>.