

Des logiciels libres en maths

Sébastien Hache

PROFESSEUR CERTIFIÉ DE MATHÉMATIQUES, COLLÈGE VILLARS À DENAIN (59)

PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION SÉSAMATH

COAUTEUR DE LES MATHS EN LIGNE – CONNEXIONS ENTRE PROFS DE MATHS ET INTERNET (CRDP DU NORD-PAS-DE-CALAIS, 2003)

Parce qu'ils sont le résultat du travail mutualisé des enseignants directement intéressés par leur usage, les logiciels libres s'adaptent aux cours des uns tout en y apportant la richesse des autres. La preuve par deux exemples en mathématiques.

S'il y a une discipline où l'offre logicielle est importante et variée, c'est bien les mathématiques. Pourtant, nombre de collègues se plaignent de ne pas trouver « chaussure à leur pied » et, pire encore : beaucoup de ceux qui ont franchi le pas pour se servir de l'outil informatique avec les élèves en sont revenus avec l'idée qu'une telle utilisation restait synthétique et pour tout dire inutile à leur enseignement... Construire un logiciel en plus, qui ne viendrait finalement que corroborer le sentiment déjà répandu d'un manque de lisibilité et de transparence, voilà ce qu'il faut éviter... C'est pourquoi il vaut mieux tenter de bien cerner la situation actuelle et en tirer des conclusions.

Un logiciel qui laisse une place au professeur

Le professeur qui donne une fiche d'exercices à ses élèves (même accompagnée d'une correction) ne le fait pas avec le sentiment de transférer par cette fiche toutes ses compétences : ce peut être un moyen pour mettre les élèves dans une autonomie relative, mais cela ne remplace aucunement son rôle déterminant. Cette remarque est évidente, et pourtant elle mérite d'être réaffirmée dans le cadre de l'utilisation de l'outil informatique où l'on a trop souvent laissé croire que l'ordinateur pouvait tout faire... Bien sûr, qui veut vendre un logiciel à des parents a tout intérêt à laisser planer cette ambiguïté, d'autant que les interactions générées entre l'apprenant et le logiciel constituent un argument facile pour étayer cette thèse. En définitive, très peu de

logiciels « intègrent » le professeur comme élément agissant et même prépondérant. Dans ces conditions, comment le professeur peut-il lui-même intégrer le logiciel dans son enseignement ? Quel est l'intérêt de se servir une fois par quinzaine d'un logiciel « ludo-pédagogique » en grande partie inadapté dont l'un des seuls mérites semble être de détendre les élèves ? ce serait comme utiliser toute l'année un cahier de vacances fait pour la plage en lieu et place d'un manuel scolaire... voilà qui donne en partie une idée de la difficulté.

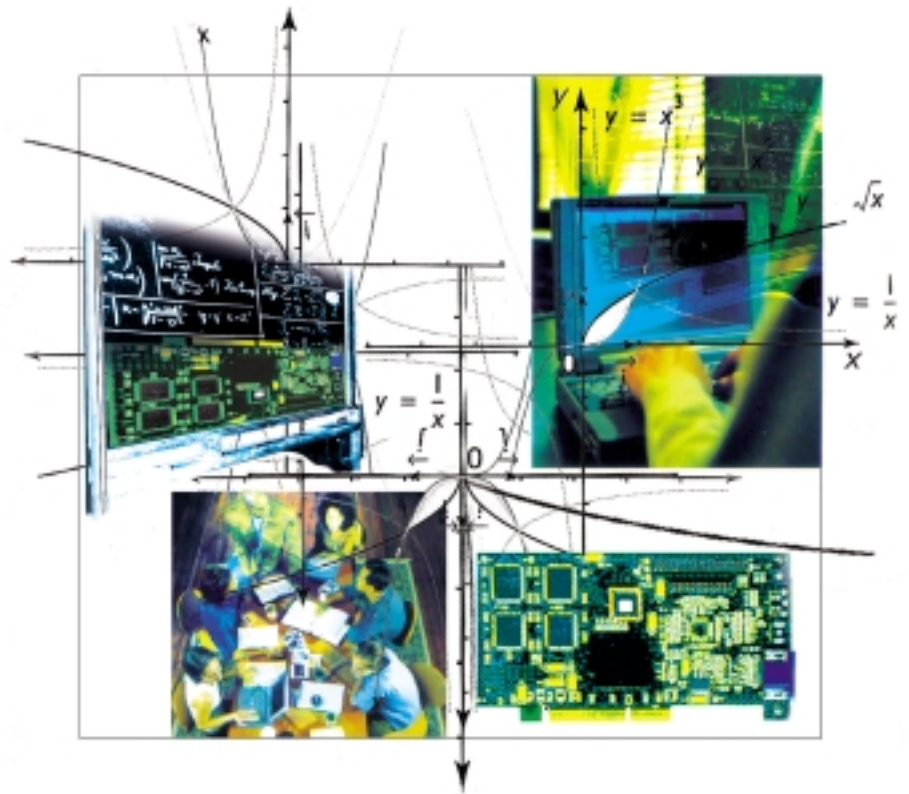
Par contre, et de la même façon que les parents ont tout intérêt à aider leurs enfants à faire ou refaire les fiches d'exercices données par l'enseignant (ou par d'autres enseignants), il y a un intérêt à ce que l'utilisation des logiciels de classe soit relayée à la maison : non pas en remplacement du professeur mais en accompagnement. Cette idée soulève plusieurs problèmes : présence d'un ordinateur à la maison, éventuelle formation des parents... (difficultés qui sont au cœur des initiatives de type cartable électronique) et le pire serait d'introduire des inégalités par ce biais. Mais le taux d'équipement des ménages ainsi que les solutions alternatives (utilisation au CDI en dehors des heures de cours...) laissent présager un développement de ces usages.

Dans tous les cas, l'une des façons de rendre efficace l'utilisation d'un logiciel semble être d'y associer étroitement le professeur, de même qu'associer les élèves aux cours, sous diverses formes, est une façon d'en optimiser la portée.

Un organisme en constante évolution

Tout d'abord, encore un paradoxe : dans un logiciel, le professeur peut chercher à la fois des éléments qui constituent l'exacte continuité de son cours (et viennent donc de lui) et des éléments qui sont le reflet d'autres façons de faire (par exemple, créés par ses collègues) pour compléter son approche ; un logiciel qui soit à son image et au-delà... personnalisé et mutualisé.

Cette démarche a été plus ou moins bien réussie avec des logiciels outils (tableurs ou imagiciels...), mais quasiment pas avec des didacti-



ciels ou des exercices, logiciels propriétaires fermés empêchant le fourmillement et la créativité, qui n'advient que lorsque le nombre d'intervenants impliqués est important. Or, le développement rapide d'Internet rend désormais possible ce maillage de compétences : un logiciel qui n'est plus un corps figé dont on reçoit les versions successives sous forme de CD-Rom (avec plus ou moins de délai), mais un organisme vivant en constante évolution. C'est toute la force du logiciel libre : une capacité à se corriger et à s'améliorer rapidement grâce à l'apport de multiples contributions, même minimes.

Deux exemples

Les deux exemples qui suivent illustrent deux façons sans doute complémentaires de répondre à ce besoin de système ouvert.

Le logiciel Mathenpoche www.mathenpoche.com

C'est au sein de l'association Sésamath¹ que ce logiciel a vu le jour. Il s'inscrit délibérément dans la lignée mutualiste et gratuite des nombreux sites de Sésamath consacrés à l'échange et au partage de préparations de cours, fiches d'exercices, devoirs... entre professeurs (mais aussi de plus en plus en direction des parents). Ainsi donc est-il lui-même dans la continuité et dans la logique des documents papier utilisables en classe.

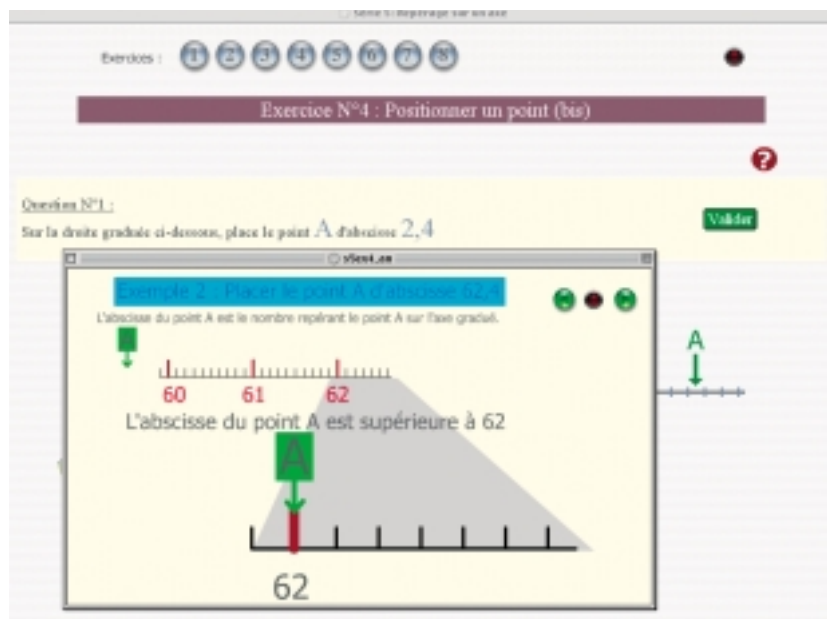
Ce logiciel est conçu de façon modulaire (chaque exercice est un élément d'une vaste base de données à géométrie variable) par des professeurs de terrain, tous en exercice. Ainsi, toute la conception, le développement, le suivi, les expérimentations... sont-ils assurés par des professeurs de mathématiques. Évidemment, les tâches sont bien définies à l'intérieur de cette équipe, elle-même d'ailleurs ouverte, mais il y a peu d'entropie dans la phase de programmation : chacun connaît les données pédagogiques pour les pratiquer quotidiennement.

Dans sa version intranet, le logiciel est conçu comme le prolongement du cours du professeur.

« Très peu de logiciels "intègrent" le professeur comme élément agissant et même prépondérant. Dans ces conditions, comment le professeur peut-il lui-même intégrer le logiciel dans son enseignement ? »

1. Le site de l'association Sésamath :
www.sesamath.net/portail

Mathenpoche





Wims

En effet, celui-ci peut suivre en temps réel la progression de ses élèves sur son poste maître, leur soumettre des évaluations (les « copies » numériques étant alors stockées sur le serveur en attente de la correction qui peut être en partie automatisée...) et proposer des progressions d'exercices spécifiques pour tel élève ou groupe d'élèves...

Du côté de l'élève, il peut être utilisé en semi-autonomie, puisque tous les exercices ont une aide sous forme d'animation et que les résultats sont validés ou non par l'ordinateur.

Mais l'une des grandes originalités de ce concept est que tous les collègues sont invités à y apporter leur pierre : pour ceux qui veulent et peuvent programmer, leur exercice vient s'insérer dans la base ; pour ceux qui ont un scénario d'exercice à soumettre, la programmation est effectuée par l'équipe en concertation avec eux, puis l'exercice est intégré dans l'édifice pour le bénéfice de tous.

Il y a plusieurs types de limitations à un tel concept :

- Le temps : difficile en effet de cumuler son emploi à plein temps avec la réalisation d'un tel projet. La solution serait de décharger partiellement les professeurs engagés dans la phase de conception.

- L'informatique : l'autoformation a ses limites et peut conduire à des erreurs de conception du projet. La formation interne et le recours aux spécialistes (en particulier ceux du monde du logiciel libre) sont deux façons d'assurer une pérennité technique au logiciel.

- La pédagogie : au même titre que les professeurs, les inspecteurs et les chercheurs en didactique sont invités à critiquer et à proposer. C'est

« Un logiciel qui n'est plus un corps figé, mais un organisme vivant en constante évolution. »

une façon efficace et constructive de faire passer des messages ou de valoriser des travaux de recherche.

Wims : WWW Interactive Mathematics Server <http://wims.unice.fr>

Wims est un serveur d'applications pédagogiques pour les mathématiques entièrement libre (sous licence GPL).

Il peut être utilisé comme un site Internet consultable depuis tout type de navigateur (il existe des sites « miroirs » un peu partout dans le monde). On peut aussi l'installer directement sur le serveur d'un réseau local pour un usage en intranet. C'est d'ailleurs ce qui se produit automatiquement pour qui installe la distribution Linux *Debianeduc*.

L'une des grandes forces de Wims, dans la droite ligne du logiciel libre et de ses nombreux intérêts, est de faire travailler des programmes satellites qui lui préexistaient : éditeur de texte, traceur 2D et 3D, calculateur symbolique. Wims le fait de façon transparente, en fournissant une seule interface utilisateur : pratique et extrêmement puissante.

Il propose également une liste d'exercices en ligne, particulièrement fournie pour le lycée et l'enseignement supérieur, mais encore peu pour le collège ou l'école élémentaire. Ces exercices sont accessibles par mots-clés à partir du moteur de recherche situé en page d'accueil.

Il est également possible de créer en ligne ses propres exercices, avec les contraintes suivantes :

- Il est difficile (sauf à qui sait programmer) de sortir de schémas prédéfinis qui ne cadrent pas avec tous les exercices.

- La réflexion sur la mutualisation des exercices (tels qu'ils pourraient être créés sur différents intranets) n'a pas encore été poussée très loin.

À mon sens, l'un des défauts majeurs de Wims provient de sa plus grande qualité : celle d'être ouvert à plusieurs langues, plusieurs systèmes et niveaux d'enseignement. Cette grande ouverture fait parfois perdre les repères habituels...

Notons enfin que Wims permet la création de classes virtuelles (pour les professeurs et les élèves) dotées d'un système de messagerie adapté aux textes scientifiques. ●

Des logiciels libres pour les sciences physiques

Georges Khaznadar

PROFESSEUR DE SCIENCES PHYSIQUES
LYCÉE JEAN-BART, DUNKERQUE

Premières adresses pour explorer un catalogue de ressources important et qui continue à s'étendre.

Le catalogue des logiciels libres dédiés à l'enseignement des sciences est assez étendu, l'essentiel des ressources étant consacré aux mathématiques, à l'économie, aux technologies récentes, à l'astronomie. Une visite au portail SAL, *Scientific Applications for Linux*¹, révèle 3 017 applications référencées à la date de parution de l'article, dont une bonne moitié est constituée de logiciels libres. L'enseignement de la physique fait figure de parent pauvre dans cet environnement, surtout si on considère les logiciels libres qui sont adaptés au public francophone.

Une distribution de logiciels libres éducatifs

La distribution de logiciels libres réalisée selon les prescriptions d'une équipe du CRDP de Versailles au début de l'année 2002 comporte sept logiciels dans la section Physique, contre quatre en astronomie, autant en technologie et quatorze en mathématiques. Cette liste évolue rapidement et on peut la consulter sur le site de l'académie de Versailles².

On trouve ainsi *Mek*, un outil de simulation de mécanique du point, *Xem*, un simulateur de dosages acido-basiques, *Lum*, un simulateur d'optique des lentilles minces, *Gperiodic*, un logiciel exploitant la table de classification périodique, *Rasmol*, qui permet la visualisation de modèles moléculaires, *Povchem*, pour des rendus quasi photographiques de modèles moléculaires, et *Chemtool*, un outil de dessin des formules chimiques.

Autres logiciels libres en sciences physiques

Nous utilisons avec nos étudiants en sciences nombre de logiciels génériques, pour visualiser, traiter des données, proposer des exercices d'en-

traînement. En de tels cas, c'est le choix du matériel traité qui fait la spécificité de notre discipline. La distribution décrite ci-dessus propose une palette de tels logiciels :

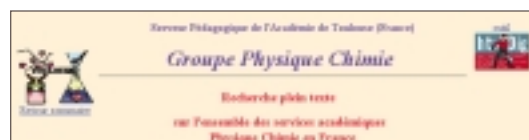
Le tableur d'*OpenOffice* est bien adapté à nos besoins et sait relire nos productions existantes à des formats propriétaires.

Dans les présentations de séries de données, *Grace* est un logiciel de qualité professionnelle qui permet de traiter et visualiser de grandes séries de données.

Dans la distribution d'exercices de physique, *Wims* est un serveur d'exercices avec des données aléatoires et un excellent outil d'entraînement. Des exercices de physique et de chimie ont été développés sur le site *Wims* de l'auteur³.

Le nombre immense de ressources que l'on trouve, juste en passant par le portail de sciences physiques d'Éducnet⁴ ou le moteur de recherche en physique-chimie de l'académie de Toulouse⁵, la bonne volonté dont font preuve tant de collègues en offrant à tous leurs travaux... les logiciels libres ont un brillant avenir. ●

1. www.sor.inria.fr/mirrors/sal/index.shtml
2. <http://logiciels-libres-cndp.ac-versailles.fr>
3. <http://boltz.univ-littoral.fr/wims>
4. www.educnet.education.fr/phy/
5. www.ac-toulouse.fr/sc_phy/recherche.htm



Des outils gratuits pour les SVT

Patrice Nadam

ANIMATEUR POINT MÉDIA CONSEIL
COULOMMIERS (77)

Quatre logiciels gratuits à télécharger sur Internet, en guise d'apéritif pour les deux cents autres répertoriés sur SVT.Fr@m@net.

Le prix des licences multipostes des logiciels a de quoi freiner le développement des TICE.

Heureusement, ils peuvent parfois être avantageusement remplacés par des produits proposés gratuitement sur Internet. Ces derniers sont de deux types : fichiers téléchargeables (véritables petits logiciels) ou pages web à consulter en ligne ou à aspirer pour une utilisation sur l'intranet de l'établissement (attention aux droits d'auteurs !). Généralement réalisés par des enseignants, ces produits répondent le plus souvent à un besoin précis et ciblent donc plus directement un point du programme, une notion ou un objectif spécifique.

Plus de 200 logiciels gratuits !

Les activités *on line* sont fréquemment réalisées en Javascript ou en Flash. On trouvera un début de liste sur *SVT.Fr@m@net*¹. On notera en particulier les productions de J.-F. Madre et P. Consentino de l'académie d'Amiens² qui touchent divers domaines : cycles sexuels féminins, caryotype, équilibre alimentaire... À ne pas manquer non plus, la très réaliste dissection virtuelle de la grenouille sur *Froguts*³.

1. <http://svt.framanet.free.fr/logiciel/online.htm>
2. www.ac-amiens.fr/academie/pedagogie/svt/info/ligne.htm
3. www.froguts.com/index.htm
4. <http://perso.wanadoo.fr/jourdan.eric/logiciel.htm>
5. http://svt.framanet.free.fr/logiciel/list_log.xls
6. Compter des colonies de levures et visualiser la révolution cardiaque : <http://svt.framanet.free.fr/imagesvt/utilex/index.html#image>



On trouve les logiciels gratuits un peu partout sur la Toile (sites académiques, sites personnels, universités...). Sur son site personnel⁴, E. Jourdan recense à ce jour plus de 170 titres : travail impressionnant et fréquemment mis à jour. Un tableau au format Excel est téléchargeable sur *SVT.Fr@m@net*⁵ et présente 206 fichiers glanés ici et là. Exerciciels, logiciels de simulation, utilitaires, animations... difficile de ne pas trouver son bonheur !

Quelques exemples parmi les plus représentatifs

La lignée humaine

www.ac-toulouse.fr/svt/lycee/terminal/evolution/ligsomm.htm

Par P. Perez et J.-Y. Guchereau. Après le système solaire en 3D, l'énergie sur Terre, le radiomètre et bien d'autres, voici le dernier-né (septembre 2002) des « ateliers » Perez. Ce logiciel au graphisme remarquable propose des animations en 3D, la possibilité de réaliser des mesures sur les crânes de nos ancêtres ou de comparer notre morphologie à celle du chimpanzé.



La lignée humaine (P. Perez et J.-Y. Guchereau)

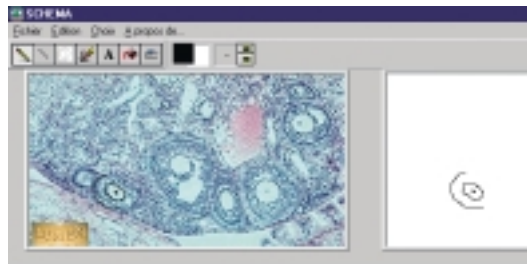


Mesurim (nouvelle version)

www.ac-amiens.fr/academie/pedagogie/svt/info/logiciels/Mesurim2/index.htm

Par J.-F. Madre. Il permet de nombreux travaux sur les documents graphiques : mesurer des distances sur une photographie à l'aide d'une échelle étalonnée, réaliser un schéma à partir d'une image, ou encore une animation... L'auteur propose des exemples d'utilisation et met à disposition divers documents (images satellitaires, photographies d'électrophorèses) téléchargeables avec le logiciel.

Deux exemples réalisés en classe de seconde sont en ligne sur SVT.Fr@m@net⁶.



ADN

www.ac-creteil.fr/svt/cdromlog/adn.htm

Par J.-C. Le Hir et E. Durup. Ancien mais efficace, ce logiciel de production et d'analyse de séquences polypeptidiques est désormais gratuit et téléchargeable sur le site SVT de l'académie de Créteil.

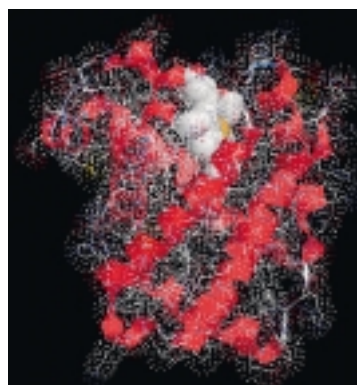


Rastop

www.inrp.fr/Access/biotic/rastop/accueil.htm

Par Naoum Salamé. Logiciel de visualisation de molécules en 3D, stade ultime de l'évolution de l'incorruptible logiciel Rasmol, Rastop est en version française sur le site de l'INRP.

Cette nouvelle mouture est d'apparence plus complexe mais d'usage plus facile. Les diverses fonctions, réparties dans trois fenêtres pour Rasmol, sont réunies sous forme d'icônes dans une seule fenêtre d'affichage. La sélection des chaînes, atomes et liaisons est plus aisée, permettant ainsi une analyse plus rapide de la structure des molécules. ●



« Un tableau au format Excel est téléchargeable sur SVT.Fr@m@net et présente 206 fichiers glanés ici et là. Exerciciels, logiciels de simulation, utilitaires, animations... difficile de ne pas trouver son bonheur! »