

LiliMath : Faire des mathématiques sur ordinateur

Le groupe LiliMath de l'IREM de Lille a développé depuis quatre ans un ensemble logiciel **gratuit** pour faire des mathématiques sur ordinateur au collège : LiliMath. Ce projet est né des réflexions sur les utilisations possibles de l'outil informatique en classe pour faire des mathématiques, et pour faire faire des mathématiques aux élèves.

État des lieux

L'utilisation de l'outil informatique n'est pas qu'une simple mode. Cependant le tour d'horizon de ce qui était alors proposé sur le marché de l'éducatif était rapide et nécessitait un pécule important. Il y avait tout d'abord des exerciciels du type SMAO, efficaces mais pas toujours « agréables » et ne permettant pas de renouveler, corriger ou réécrire les exercices en fonction du public visé. Ensuite, il y avait les outils du type Dérive ou Cabri, performants, mais souvent de mise en œuvre difficile ou obscure pour des collégiens. De plus, chaque logiciel ayant son propre environnement et ses propres logiques fonctionnelles, le passage d'un outil à un autre demandait un temps de réadaptation assez lourd et rébarbatif. Pour certains outils, il fallait aussi compter sur un matériel performant, ce qui n'était (n'est) souvent pas le cas pour le parc vieillissant des écoles.

LiliMath a donc pour ambition de contrecarrer ces inconvénients et de montrer que l'on peut facilement et efficacement utiliser l'outil informatique pour que les élèves fassent des mathématiques.

Considérations matérielles

Le matériel mis à notre disposition pour l'atelier, un ordinateur branché sur un superbe vidéo-projecteur (merci !), nous a permis de démontrer que LiliMath s'installe partout.

En effet, l'ensemble logiciel LiliMath est gratuit pour être accessible à tous, professeurs et élèves. Il est écrit pour fonctionner sur toute machine PC, du vieux 8086 au plus récent des Pentiums, avec une carte graphique

standard EGA/VGA ou plus, muni d'une souris et ayant un disque dur avec encore une quinzaine de Méga-octets libres.

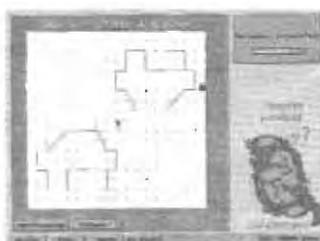
La version actuelle s'installe en mono-poste sous Dos ou Windows, et peut être utilisée en réseau local sous Windows. Le Cédérom de LiliMath réduit l'encombrement sur le disque dur en proposant une version monoposte utilisable sur le Cédérom. Le Cédérom permet le prêt sans risque matériel du support d'installation.

Les exercices LiliMath

LiliMath, ce sont plus de 240 exercices accessibles par un menu. Ceci évite d'avoir des connaissances informatiques pour localiser et lancer chaque logiciel. En outre, tous les exercices ont un environnement graphique de base commun, que l'élève maîtrise d'emblée : une fenêtre de travail avec une barre de tâches en bas de la fenêtre proposant soit de quitter, soit de visualiser une aide ou encore de lire le score actuel.



Le menu des exercices LiliMath



L'exercice Symétrie centrale 2

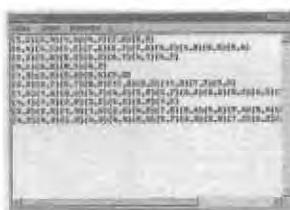
En effet, plutôt qu'une note sur 20, il a été décidé de présenter l'évaluation de chaque exercice sous forme d'un score en pourcentage, l'objectif étant d'obtenir au moins 75 % de réussite. Ceci donne à l'élève un objectif personnel. Il se rend compte de ses capacités et apprécie à sa juste valeur ce score. Par ailleurs, il sait qu'il pourra, de suite ou plus tard, refaire l'exercice pour améliorer son score, à charge pour lui d'acquérir les compétences nécessaires. Ces compétences sont d'ailleurs variées : elles vont de l'exercice de mémoire pour le calcul mental à la maîtrise du théorème de Pythagore pour résoudre un problème de géométrie, en passant par la mise en place de stratégies, dont la fameuse stratégie essai-erreur-correction. Cette dernière méthode est validée par un grand nombre d'exercices de LiliMath. Elle libère l'élève qui, plutôt que d'attendre une solution providentielle d'une tierce personne, tente sa chance avec une idée, peut la mettre en œuvre librement et voit réellement si elle est bonne ou pas, avec toujours la possibilité de se rattraper en recommençant l'exercice d'une autre façon. De

plus, face à l'ordinateur, l'élève n'hésite pas à questionner son professeur lorsqu'il rencontre une vraie difficulté. Il s'en fait un allié bienveillant face à une machine impitoyable. Il cherche à comprendre.

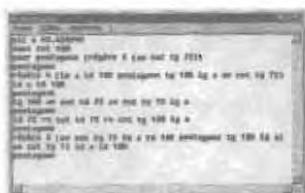
Allant de la résolution de problèmes numériques aux constructions de figures géométriques, en passant par un peu de logique, chaque exercice reste en général adaptable par le professeur pour ses élèves. En effet, en majorité, les exercices sont conçus autour de fichiers de données qui sont des fichiers textes. Le professeur peut donc proposer ses propres exercices rédigés avec un simple éditeur de textes DOS ! De plus, les élèves peuvent donc écrire eux-mêmes des exercices, s'échanger ces exercices et même lancer des défis à d'autres classes d'un autre établissement. Une passerelle est ainsi mise en place sur le site de LiliMath pour proposer de tels échanges que Internet et le système de mise à jour de LiliMath rendent très faciles.



Accès à la mise à jour



d'un langage type Logo des solides dans l'espace et aussi des patrons qu'il peut plier ou déplier à l'écran, voyant dynamiquement le passage du solide au patron et inversement. Ces « dessinateurs » sont plus que des logiciels de dessins. Ils proposent à l'élève de « programmer » simplement l'ordinateur pour qu'il effectue une tâche que l'élève lui impose, avec toute la mise en place logique que cela implique. Par ailleurs, GeoLap apparaît comme vraiment innovant dans le rapport que peut avoir l'élève avec l'espace. Pour réussir à faire « quelque chose » avec GeoLap, l'élève doit s'investir dans sa compréhension de l'espace.



GeoLap et le script
du patron du Dodécaèdre



Le patron GeoLap du Dodécaèdre



Le patron GeoLap
du Deodécaèdre en cours de pliage



Le patron GeoLap
du Dodécaèdre plié

Organisation

L'utilisation de LiliMath se fait généralement dans une salle informatique, en « petit » groupe, ce qui rend le professeur suffisamment disponible pour les élèves en difficulté. Elle peut aussi se faire à deux élèves par poste lors de l'utilisation des outils, où la confrontation des points de vue de chacun enrichit la recherche. Enfin elle peut aussi se faire en classe « normale », le professeur ayant ainsi des outils simples et variés pour démarrer une activité ou simplement montrer quelque chose, une figure, un cas particulier... De plus, comme ces outils sont accessibles aux élèves, cela les rend à leurs yeux plus pertinents, moins artificiels ou « magiques ».

LiliMath est un projet collectif, initié par Bruno Kostrzewa et Pierre-André Caron, rejoint par Yves Deflesselles puis Ramon Romera et Emmanuel Ostenne. Il a été développé à partir des travaux et recherches de l'IREM de Lille sur l'utilisation de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques. Vous pouvez contacter les auteurs de LiliMath à l'adresse électronique lilimath@lille.iufm.fr ou découvrir et télécharger **gratuitement** LiliMath sur le site de LiliMath à l'adresse internet <http://www.lille.iufm.fr/lilimath>.

Merci aux participants de l'atelier, qui ne sont pas restés indifférents devant ce projet et qui nous ont encouragés à poursuivre nos efforts. Ils n'ont pas non plus hésité à faire des critiques, ce que nous apprécions et qui est toujours constructif.

Merci à Michel Rodriguez (Régionale de Lille) pour son soutien et son aide à Rouen.