

PRÉSENTATION DES OUTILS LILIMATH

Bruno KOSTRZEWA

Groupe LILLIMATH

LiliMath est surtout connu comme étant une collection de logiciels proposant des exercices de Mathématiques aux élèves de collège. Notre intervention à ce colloque vise à faire découvrir l'autre versant de LiliMath : la mise à disposition d'outils de dessin et de calcul.

Alors que l'utilisation des exercices est assez immédiate et demande peu de préparation, celle des outils nécessite, d'abord pour le professeur et ensuite pour l'élève, un travail de découverte et de prise en main non négligeable. Nous pensons que cet investissement se révèle toutefois très rentable car il ouvre la voie à des activités très riches qui font à la fois appel à l'esprit de créativité et à l'esprit critique en permettant la réalisation de véritables expériences mathématiques.

Les outils présentés (trop rapidement) lors de cet atelier sont :

- CalcAlg pour l'initiation au calcul algébrique
- Imageo pour l'écriture de programmes de constructions géométriques
- MiniLogo pour une initiation à la programmation
- Geolap pour la construction de patrons de solides.

1 CalcAlg

L'écriture sur papier de formules mathématiques repose sur un certain nombre de conventions (fractions écrites sur 2 niveaux, parenthèses ou opérations sous-entendues, exposants, ...). L'utilisation de calculatrices ou de logiciels de calcul comme le tableur nécessite l'entrée de ces formules sous forme linéaire (en une seule ligne) et de façon totalement explicite (il faut rétablir parenthèses et opérations sous-entendues).

CalcAlg permet d'abord de s'entraîner au passage d'un type d'écriture à l'autre : l'élève entre une formule de façon linéaire (comme sur la calculatrice ou dans un tableur) et le logiciel l'affiche en respectant les conventions de l'écriture sur papier.

Par exemple, pour obtenir l'affichage de :

$$\frac{x}{1+x^2}$$

l'élève devra entrer la formule : $x/(1+x^2)$.

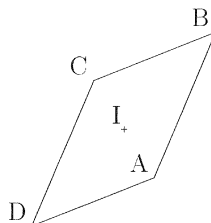
CalcAlg dispose de plus de fonctions de calcul qui permettent entre autre de résoudre des équations ou des systèmes d'équations du 1er degré en effectuant une même opération dans les deux membres d'une égalité.

2 Imageo

Imageo permet de construire des figures géométriques planes à partir d'un programme de construction écrit dans un langage utilisant le vocabulaire usuel de la géométrie. Les figures ainsi décrites sont affichées et peuvent être modifiées en déplaçant à la souris les points libres, c'est-à-dire les points qui ne sont pas définis par une relation géométrique avec d'autres points.

L'activité proposée consistait à créer trois points libres A , B et C , puis à construire le point D pour lequel $ABCD$ est un parallélogramme. La méthode utilisant le centre du parallélogramme donne lieu au programme de construction suivant :

```
A = point
B = point
C = point
I = milieu(A,C)
D = symétrique(B,I)
polygone(A,B,C,D)
```



On obtient la figure ci-contre.

Les points A , B et C peuvent alors être déplacés pour donner de nouveaux parallélogrammes.

Imageo permet aussi d'afficher des longueurs de segments et des mesures d'angles qui permettront d'étudier les propriétés qui restent invariantes lorsqu'on déplace les points libres.

L'un des objectifs de cette activité, qui n'a pu être atteint par manque de temps, était de montrer les problèmes posés par les constructions utilisant des intersections de cercles ou des intersections de cercles et de droites. L'existence dans ces cas de deux points d'intersection provoque une difficulté qui est souvent occultée lorsqu'on travaille sur papier.

3 MiniLogo

MiniLogo permet de s'initier à la mise en œuvre d'algorithmes simples dans les domaines géométriques et numériques.

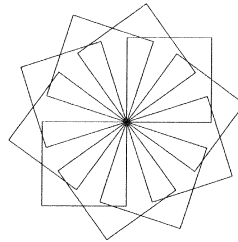
Dans le domaine géométrique il s'agit de déplacer une tortue en lui indiquant une suite de commandes du type avance, recule, tourne à droite ou tourne à gauche. Lorsque le crayon de la tortue est baissé, celle-ci laisse une trace de ses déplacements et dessine ainsi une figure. MiniLogo permet de programmer la répétition de certaines séquences de commandes et de définir de nouvelles procédures.

Le programme suivant montre comment dessiner une série de 10 carrés tournants.

```

;carrés tournants
;
;procédure carré
pour carré
( répète 4 (av 20 tg 90) )
;dessin des 10 carrés
répète 10 (carré tg 36)

```



Ce programme donne la figure ci-contre.

Minilogo permet aussi de mettre en œuvre des algorithmes de calcul pour :

- étudier des suites : en combien d’années un capital placé à 5 % à 5% va-t-il doubler ?
- résoudre des équations par approximations successives : calculer l’arête d’un cube de volume 2.

4 Geolap

Geolap permet de construire des solides à partir de leurs patrons en utilisant un langage inspiré du langage de la tortue de MiniLogo. De nouvelles instructions (s’incliner à droite ou à gauche, piquer ou se cabrer) permettent se sortir du plan initial pour se déplacer dans l’espace. Une instruction “pli” permet d’indiquer comment le patron devra se plier pour former le solide.

Lorsque Geolap a dessiné le patron correspondant à un solide des boutons permettent d’effectuer le pliage à l’écran ou de changer le point de vue.

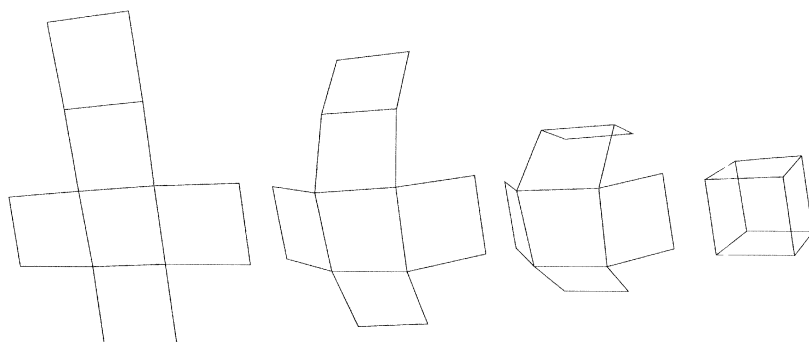
Voici par exemple une façon de construire un cube :

```

;cube
;
;définition du pli
pli a 90
;définition de l’arête
dans cot 50
;procédure carré
pour carré
( répète 4 (av cot tg 90) )
;construction du patron
répète 2 (carré av cot pq a)
carré id a td 90
carré tg 90 ig a av cot pq a
carré ca a tg 90 av cot pq a
carré

```

On obtient les figures suivantes en effectuant le pliage :



Conclusion

Il n'était pas possible de montrer en 2 heures tous les outils LiliMath et toutes les possibilités qu'ils ouvrent. La meilleure façon de s'en faire une idée est de visiter le site Internet de LiliMath à l'adresse :

<http://lilimath.free.fr>

qui fournit une présentation détaillée de tous ces outils et permet aussi leur téléchargement.

Rappelons pour terminer que tous les logiciels LiliMath (exercices et outils) peuvent être utilisés gratuitement et distribués aux élèves qui le désirent.