

LE GEOPLAN

D. MISSENARD et A. VAROQUAUX - Choisel (78)

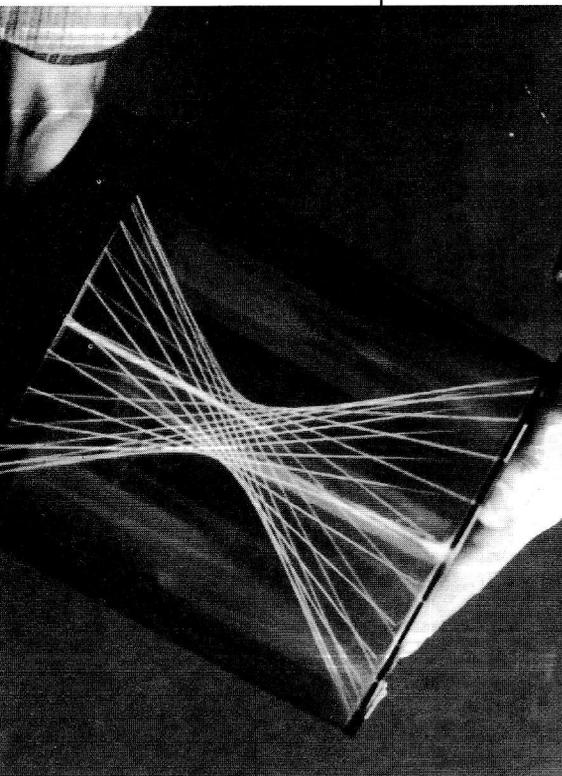
Rappelons le titre de cet atelier et le contenu que nous avons défini :

GEOPLAN, UN OUTIL POUR LES IMAGI-CIELS en analyse et en géométrie.

Cet atelier présente GEOPLAN, un logiciel-outil polyvalent permettant d'utiliser simultanément et interactivement :

- *les constructions géométriques planes (avec des transformations),*
- *les géométries analytique et métrique,*
- *les tracés de courbes paramétriques et cartésiennes.*

*GEOPLAN a été conçu de façon à vous permettre de **créer facilement vos propres imagiciels.***



Surface réglée : hyperloïde

Le logiciel GEOPLAN a été développé par le CREEM (Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques) (cf. PLOT 61 p. 35), équipe de recherche composée de professeurs du Supérieur et du Secondaire, travaillant au sein du CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers), en collaboration avec la Direction des Lycées et Collèges, sur l'utilisation pédagogique de l'ordinateur dans l'enseignement. Le CREEM développe depuis de nombreuses années des imagiciels, logiciels "producteurs d'images", en général conçus pour être facilement exploitables en mode collectif (pour illustrer un cours, présenter et conduire une activité, ...)

C'est ainsi que nous avons été amenés à fabriquer un logiciel-outil permettant de créer des imagiciels dans des situations variées, pouvant associer la géométrie plane (dont la géométrie métrique) et l'analyse. Ce logiciel, particulièrement fonctionnel en mode collectif, est également bien adapté à l'utilisation individuelle (pour des recherches prospectives, pour résoudre

des problèmes de construction, etc).

Le CREEM a développé avec cet outil de nombreuses applications pédagogiques au niveau du lycée ; celles-ci sont parues, en même temps que le logiciel, dans des brochures qui ont été diffusées (en particulier dans tous les lycées) par la Direction des Lycées et Collèges, courant décembre 92. Signalons de plus qu'un travail pour le premier cycle (modification du logiciel pour le collège et développement d'activités à ce niveau) est en cours.

A l'aide de GEOPLAN, chacun peut développer avec efficacité ses propres applications, moyennant un apprentissage réduit (prise en main des possibilités élémentaires du logiciel) ; c'est cet aspect que nous avons étudié pendant l'atelier.

La salle était équipée de deux grands téléviseurs reliés à un ordinateur de type PC muni d'une sortie PériTel (ordinateur bas de gamme, ce qui suffit pour utiliser ce logiciel pas trop "gourmand") ; ce type de matériel est celui que les différents membres du CREEM utilisent généralement dans leurs classes, en mode collectif.

Nous avons détaillé la construction de plusieurs figures, et nous en avons examiné d'autres, que nous avons préparées à l'avance, tentant au cours de cette démonstration de balayer les possibilités élémentaires du logiciel. Nous avons en particulier étudié la mise en place et l'exploitation des options originales de GEOPLAN (les "commandes", qui permettent de créer des imagiciels). Vous trouverez en annexe une brève description d'un des exemples que nous avons traités.

Il était exclu de faire en si peu de temps le tour de ce que le logiciel permet ; cependant, ceux qui le souhaitent pourront mieux étudier GEOPLAN à l'aide de la brochure qui l'accompagne.

Des questions ont été posées au fur et à mesure de la démonstration ; celles-ci concernaient parfois des sujets plus généraux que le seul usage de GEOPLAN et avaient alors trait aux différentes applications pédagogiques de l'informatique, ou aux choix de matériel.

Cela a été l'occasion d'échanges fructueux (bien que trop brefs, car la durée d'un atelier est limitée).

Annexe le fichier HAUTEUR

Description de la situation :

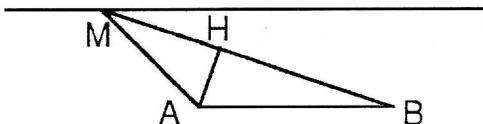
Une droite D étant donnée, on considère un segment fixe $[AB]$ parallèle à (D) . Un point M décrit D ; on s'intéresse aux variations de la hauteur AH du triangle ABM (en particulier, la recherche de l'extremum de cette longueur est un problème intéressant, pouvant être traité géométriquement et analytiquement).

Construction de la figure

La droite D choisie est l'axe des abscisses du repère orthogonal sous-jacent (que l'on peut faire apparaître ou disparaître à l'aide de la touche F2). A et B sont définis par leurs coordonnées dans ce repère (on peut choisir $A(-2,-1)$ et $B(0,-1)$, ce qui donne des calculs analytiques simples). M est défini comme point mobile sur D , et H est le projeté orthogonal de M sur (BM) .

Pour mettre en évidence les variations de AH , on définit alors le point repéré P dont les coordonnées (dans le même repère que précédemment) sont respectivement l'abscisse x de M et la longueur AH (le logiciel possède une option de calcul géométrique permettant de "récupérer" ces deux nombres). Lorsque M décrit D , P décrit la courbe Γ représentant AH en fonction de x .

P .



Des commandes pour créer un imagiciel

La figure à ce stade peut être utilisée avec des élèves, pour faire comprendre la situation, et pour émettre les premières conjectures (en examinant les positions de P lorsqu'on déplace M). Cependant, l'ajout de "commandes" autorisera une

exploitation plus riche, particulièrement en mode collectif. Une commande permet d'enregistrer un ordre. On lui affecte une touche du clavier (son nom) ; l'appui sur cette touche exécute directement cet ordre. Les commandes sont ainsi des raccourcis, qui évitent, pendant l'animation en classe, le recours répétitif aux menus.

On définit une **commande de lieu**, permettant de garder la trace de P lorsqu'on déplace M , et d'obtenir ainsi un tracé progressif de Γ . On perdra cette trace dès que l'on quittera le mode "lieu".

La courbe Γ peut cependant être créée (comme courbe décrite par P) ; c'est alors un objet de la figure au même titre que les points, droites, etc. Une **commande de dessin** permettra alors de tracer et d'effacer Γ à volonté, donc de n'afficher Γ qu'après que les élèves aient fait les premières conjectures.

Le maximum de la fonction est obtenu lorsque M est le projeté orthogonal de B sur D , c'est-à-dire, avec les coordonnées que nous avons choisies ci-dessus, lorsque M est en O (origine du repère). Pour faciliter l'examen de cette position particulière de M , on définit une **commande d'affectation** de M en O , qui mettra la figure dans cette position instantanément (et provisoirement).

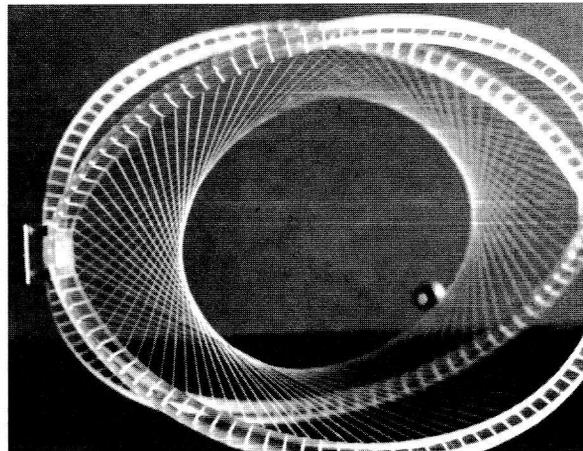
Un complément lors de l'exploitation en classe

Cette situation peut donner lieu à une étude analytique. Les valeurs choisies plus haut pour les coordonnées de A et

$$B \text{ donnent } AH = \frac{2}{\sqrt{1+x}}$$

Après avoir fait faire les calculs par les élèves, on peut obtenir un contrôle de l'expression qu'ils obtiennent en faisant tracer par GEOPLAN (toujours dans le même repère) la courbe représentative de f (où $f(x) = \frac{2}{\sqrt{1+x}}$), et en vérifiant que

P varie bien sur cette courbe.



Reguled surface