Dans nos classes : Collège

Petite étude comparative des possibilités respectives des logiciels GÉOSPACE et CABRI-GÉOMÈTRE en matière de géométrie dans l'espace

Michel Rousselet(*)

Une remarque préliminaire

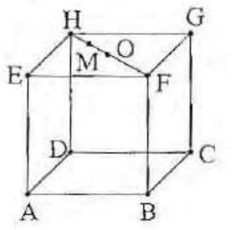
Si *Géospace* est un logiciel dédié à la géométrie dans l'espace, il n'en va pas de même pour *Cabri-Géomètre* qui paraît voué au domaine du 2D. Pourtant, chacun sait qu'il est possible de représenter des objets de l'espace sur une surface plane grâce aux **règles de la perspective** (cavalière ou autre). L'affaire est donc entendue : un logiciel de constructions géométriques 2D permet lui aussi d'étudier le monde du 3D.

Une question et sa réponse

Puisque Cabri-Géomètre et Géospace permettent d'étudier la géométrie dans l'espace, leqnel faut-il choisir ? À cette question, nous ferons une réponse de normand : tout dépend de ce que vons souhaitez faire ! Les deux logiciels sont excellents mais ne sont pas interchangeables pour antant. Montrons-le en traitant le même exercice avec les denx logiciels[1].

Un exercice

Soit un cube ABCDEFGH et soit O le milieu de [HF]. On marque un point variable M sur [HF] et on appelle P le plan qui passe par M et qui est parallèle au plan (BEG). On se propose de déterminer l'intersection du plan P avec les faces du cube.



(*) CLG Georges Duhamel 95220 Herblay

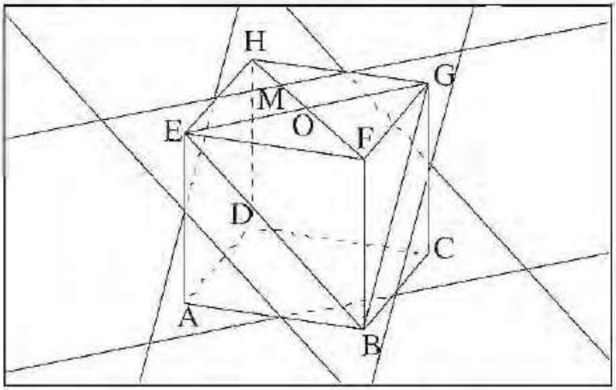
(1) Nous supposerons le lecteur suffisamment familiarisé avec chacun des deux logiciels pour ne pas avoir besoin d'entrer dans les détails de leur fonctionnement.

Avec Géospace

Le cube a six faces et nous ne savons peut-être pas très bien ce qui va se passer. C'est pourquoi nous construirons les intersections du plan P **avec chacune** des six faces du cube. Le tableau qui suit montre les étapes successives de la construction.

Numéro de l'étape	Opérations à réaliser
1	Charger le fichier préenregistré Cube
2	Créer les segments HF, EG, EB et BG[2]
3	Placer un point libre M sur HF
4	Créer le plan P
5	Demander l'intersection de P avec le plan EFG
6	Demander l'intersection de P avec le plan EHD
7	Demander l'intersection de P avec le plan HGC
8	Demander l'intersection de P avec le plan FGC
9	Demander l'intersection de P avec le plan EFB
10	Demander l'intersection de P avec le plan ABC

Voici le résultat obtenu[3] :



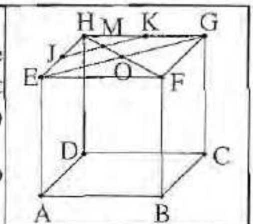
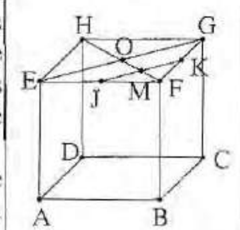
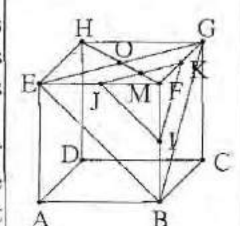
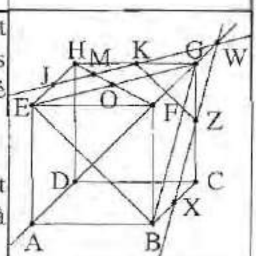
En déplaçant M sur le segment [HF], on **découvre** que la section demandée est tantôt un triangle, quand M appartient à [OF], et tantôt un hexagone, quand M appartient à [OH].

[2] Nous respectons les notations du logiciel.

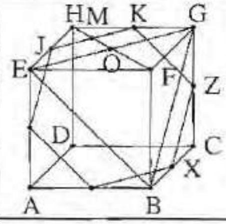
[3] On pourrait se limiter au contour polygonal de la section mais cela suppose quelques manoeuvre supplémentaires.

Avec Cabri-géomètre

On commence par construire un cube ABCDEFGH en perspective cavalière en prenant, par exemple, un angle de fuite égal à 45° et un coefficient de réduction égal à 0,5. Ensuite, on effectue les constructions qui suivent.

1	On place le point M sur [HF] entre H et O. **On utilise alors un premier théorème de géométrie dans l'espace** : puisque le plan P est parallèle au plan EBG, il coupe la face (EFGH) selon une parallèle à (EG). On trace cette parallèle qui coupe les côtés[4] [HG] et [HE] respectivement en K et en J.	
2	Déplaçons M sur [HF]. Surprise ! Dès que M dépasse O, les points K et J disparaissent. En effet, la parallèle à (EG) qui passe par M ne coupe plus les segments [HG] et [HE] mais les segments [FG] et [FE]. **Nous découvrons donc qu'il existe deux cas de figure au moins !** Construisons donc les intersections de cette droite avec les segments [FG] et [FE]. Nommons encore K et J ces intersections.	
3	Restons dans le second cas de figure. **Un théorème connu de géométrie dans l'espace** nous dit que deux plans parallèles coupent le même plan selon deux droites parallèles. Ce théorème nous permet, en menant par J et par K les parallèles respectives à (EB) et à (GB), de terminer le dessin de la section demandée. C'est un triangle équilatéral.	
4	Revenons au premier cas de figure en déplaçant M. La section déjà construite disparaît, mais nous retrouvons la droite (JK) qui avait été construite ! Cette droite rencontre la droite (FG) en W. Le même théorème que précédemment nous sert à nouveau. En construisant par W la parallèle à (GB), on obtient les points Z et X.	

[4] Il s'agit bien ici de segments et non de droites. La distinction est importante.

5	La dernière étape se traite de la même façon exactement. **On y utilise encore une fois un théorème classique de la géométrie dans l'espace.** On dispose alors de la solution complète à la question posée : la section cherchée est tantôt hexagonale et tantôt triangulaire.	

Conclusions

1°) Pour construire l'intersection demandée avec Géospace, **aucun théorème de géométrie dans l'espace n'a été nécessaire**. Seul le vocabulaire courant a été employé et notre travail s'est borné à utiliser les commandes du logiciel. Au contraire[5], avec Cabri-géomètre, il nous a fallu **mobiliser nos connaissances** de géométrie dans l'espace et les mettre en œuvre.

2°) À savoir égal et contrairement aux apparences, la construction faite avec Cabri-géomètre est la plus rapide. Avec Cabri-géomètre, on manipule directement les objets sur l'écran grâce à la souris. Ce n'est pas le cas avec Géospace qui oblige à nommer tous les objets intermédiaires.

On voit donc que les deux logiciels auront des usages pédagogiques différents.

Bibliographie

Gérard Audibert. *La perspective cavalière*, Brochure n° 75 de l'APMEP.

Roger Cuppens. *Faire de la géométrie en jouant avec Cabri-géomètre*, Brochures n° 104 et 105 de l'APMEP.

Albert Flocon et René Taton. *La perspective*, Que Sais-je ? n° 1050.

Daniel Lehmann et Rudolph Bkhouche. *Initiation à la géométrie*, PUF 1988.

Michel Rousselet. *Dessiner l'espace*, Éditions Archimède 1995.

Yvonne et René Sortais. *Géométrie de l'espace et du plan*, Hermann 1993.

[5] Ceci étant dit, rien n'empêche un enseignant d'utiliser la construction réalisée à des fins de découverte en la faisant fonctionner devant une classe.