

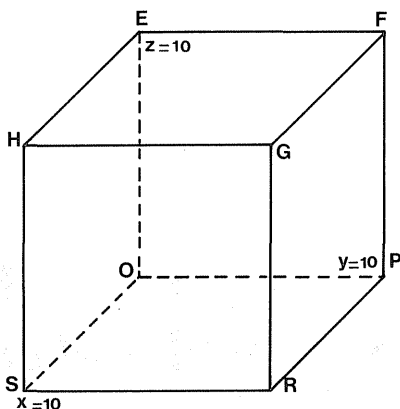
Dans nos classes

La section du cube assistée par ordinateur

François Duc
Professeur au Lycée de l'Arc
Orange

Dans le Bulletin n°370 de septembre 1989, Jacques VERDIER présente une séance de travaux dirigés en Seconde sur la section plane du cube. François Duc a réalisé un logiciel sur le MO5-Nanoréseau qui permet de dessiner en perspective l'intersection d'un cube et d'un plan. Le travail proposé par J.VERDIER a une partie métrique. Au contraire, François DUC s'est intéressé principalement au dessin et des travaux dirigés utilisant son logiciel pourraient très bien servir d'introduction à l'étude de J. VERDIER.

J'ai réalisé un logiciel sur MO5-Nanoréseau qui permet de dessiner en perspective l'intersection d'un cube avec un plan.



Les axes sont dessinés en pointillé.

Les vecteurs unitaires sont définis par :

$$\vec{i} = \frac{1}{10} \overrightarrow{OS}, \vec{j} = \frac{1}{10} \overrightarrow{OP} \text{ et}$$

$$\vec{k} = \frac{1}{10} \overrightarrow{OE} .$$

Le plan est défini de trois façons possibles :

◇ Equation : $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$ où a, b, c sont les abscisses des points d'intersection du plan avec les axes.

◇ Equation $u x + v y + w z = t$.

◇ Plan passant par trois points A, B et C, définis par leurs coordonnées.

- Si les points A, B et C sont voisins du cube ou à l'intérieur, ils apparaissent sur le dessin avant la réalisation de l'intersection ;
- l'ordinateur donne une équation du plan A,B,C) mais celle-ci n'est pas simplifiée.

Par exemple, on peut lire : $(-76) x + (-44) y + (-28) z = -760$.

On a la possibilité de dessiner sur le même cube les intersections avec plusieurs plans (avec trois couleurs différentes). On peut aussi imprimer le dessin, mais il y a une déformation du cube en parallélépipède.

Je vois plusieurs utilisations de ce logiciel :

En Première S ou Terminale C :

Utilisation d'un plan d'équation donnée sous la forme $u x + v y + w z = t$, étude de cas particuliers : $u = 0, v = 0, \dots$ conditions de parallélisme, équation d'un plan passant par trois points.

En classe de Seconde :

J'ai expérimenté les travaux dirigés suivants (voir document annexe).

* Les élèves doivent placer sur un dessin photocopie trois points A, B et C donnés à l'aide de leurs coordonnées (j'ai introduit à ce moment là les coordonnées d'un point de l'espace). On peut vérifier à l'aide de l'ordinateur si les points sont placés correctement.

* Il faut ensuite dessiner l'intersection du plan (A,B,C) avec les six faces du cube en utilisant les propriétés géométriques précises :

- intersection d'un plan avec 2 parallèles (faces opposées du cube)
- intersection avec les arêtes (ou leur prolongement)
- projection orthogonale sur une face.

* On peut reconnaître la nature de la figure obtenue (triangle équilatéral ; carré ; hexagone régulier).

* Le chemin inverse est possible : placer les points A, B et C de façon à obtenir une figure de type donné : triangle isocèle, rectangle, trapèze isocèle, parallélogramme.

* L'ordinateur dessinant ensuite sur l'écran cette intersection (ou en l'imprimant) les élèves ont une correction immédiate.

Les exercices sont très variés. La construction est relativement simple si les points sont placés sur les arêtes, plus compliquée s'ils sont sur les faces.

Les travaux dirigés ont été réalisés dans la salle informatique, en demi-groupes. Deux élèves peuvent travailler sur le même micro-ordinateur de manière indépendante, car la machine dessine plusieurs plans sur le même cube.

L'expérience s'est révélée très positive, en particulier parce que le travail est très autonome. Les élèves peuvent voir de manière concrète (sur l'écran ou à l'aide de l'imprimante) la vérification d'un dessin réalisé de façon logique.

Je tiens à préciser que l'idée de la réalisation de ce logiciel m'a été donnée, il y a trois ans par Monsieur RENEVIER, qui a fait de nombreux travaux de géométrie dans l'espace, en particulier dans le cadre de l'IREM de Marseille.

Si des collègues sont intéressés, ils peuvent envoyer une disquette à :

François DUC
 Lycée de l'Arc, avenue des étudiants
 84100 ORANGE

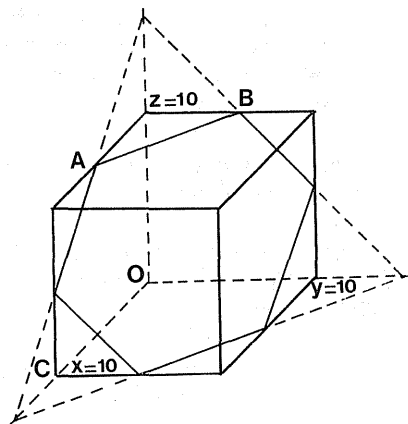
Cette disquette vous sera retournée avec le logiciel enregistré. Ecrit en BASIC, il pourra facilement être traduit sur d'autres appareils.

ANNEXE

2 exemples de dessins

Exemple 1 :
 $A(5 ; 0 ; 10)$, $B(0 ; 5 ; 10)$,
 $C(10 ; 0 ; 5)$ (Reconnaître un hexagone régulier)

(A,B,C) sont placés sur des arêtes. La section plane s'obtient "facilement" en cherchant l'intersection de (A,B,C) avec les prolongements des arêtes.



Exemple 2 :
 $A(0 ; 3 ; 8)$, $B(2 ; 10 ; 4)$,
 $C(4 ; 0 ; 4)$

A, B, C sont placés sur trois faces
 On peut projeter orthogonalement ces trois points sur xOy .

