

Un vidéo couleur sur l'hypercube

Le CEGEP Édouard-Montpetit, propriétaire d'une copie d'un film sur l'hypercube, ou cube en quatre (4) dimensions, acheté à l'occasion d'une recherche en géométrie, a prêté pour un an une copie vidéo du film à l'AMQ pour qu'elle puisse circuler auprès des professeurs de mathématiques intéressés. Le film est décrit ci-dessous.

The Hypercube⁽¹⁾

Objectif

Ce film en couleur tiré d'une animation graphique sur ordinateur, permet de visualiser les propriétés d'un cube en quatre (4) dimensions, appelé l'hypercube. Le film contient trois (3) sections: la première montre une projection *orthogonale* de l'hypercube; la seconde, une projection centrale ou en perspective; la troisième, les troncatures tridimensionnelles de l'hypercube.

Public cible

Pour le 2^e cycle du secondaire, les collèves et les cours de mathématiques aux adultes qui incluent la géométrie, l'algèbre linéaire, du calcul à plusieurs variables ou la topologie. Également pour l'architecture, les arts et le design.

Résumé

L'ordinateur graphique est utilisé pour permettre de visualiser les propriétés d'un cube en quatre (4) dimensions, ou hypercube, par des images illustrant ce qu'aurait l'air cet objet s'il était possible de le construire et de le photographier. Une suite d'images engendrées par ordinateur trace les mouvements de l'hypercube en rotation de trois différentes manières: par projection orthogonale, par projection en perspective et par troncatures avec des plans mobiles provenant de plusieurs directions à la fois.

Un simple carré avec ses quatre (4) sommets et ses quatre (4) arêtes est bientôt perçu comme une vue partielle d'un cube tridimensionnel qui tourne autour de différents axes, déployant ses huit (8) sommets et ses douze (12) arêtes. Cet objet tourne ensuite dans des directions totalement différentes pour révéler les seize (16) sommets et les trente-deux (32) arêtes de l'hypercube! Comme l'hypercube se déplie, diverses rotations en dedans et à travers lui-même vont apparaître dans une constellation géométrique multicolore de droites. Enfin les formes retournent à l'espace tridimensionnel et finalement au carré initial.

Le voyage en perspective est encore plus dramatique. Comme l'objet passe à travers lui-même jusqu'à se retourner complètement, différentes parties apparaissent pour changer de dimension; chaque cube frontière devient tour à tour à une extrémité le cube le plus large, et à l'autre, le plus petit.

La troncature de l'hypercube par des techniques graphiques informatisées révèlent encore davantage sa riche structure cachée. Une droite passant à travers un carré le découpe par un segment de droite. Un plan bidimensionnel qui glisse à travers un cube peut le découper, par exemple, par un carré, ou encore un hexagone! En quatre (4) dimensions, effectuer une troncature avec un objet tridimensionnel, produit d'étranges formes. Dans un premier temps, l'hypercube est découpé par un cube; ensuite par des prismes. Finalement les troncatures sont des polyèdres qui se déplacent à travers l'hypercube dans une suite de surprenants changements de forme, produisant des figures régulières et semi-régulières dans des arrangements inattendus.

Durée: 10 minutes, 30 sec. (versions 16 mm et vidéo 3/4" U-MATIC)

Narrateur et producteur: Dr Thomas Banchoff, département de mathématiques, Brown University, Providence.

Richard Pallascio, Ph. D.

Les membres de l'AMQ peuvent emprunter cette copie vidéo en s'adressant au secrétariat de l'Association: C.P. 247, Montréal-Nord H1H 5L2.

(1) Le film a été acheté à l'occasion d'une recherche subventionnée par le FCAC (85-AR-0006): «Identification des facteurs composant l'habileté à percevoir l'espace.» Il est la propriété du CEGEP Édouard-Montpetit. Une copie vidéo 3/4" est disponible.

ENCOURAGEZ NOS ANNONCEURS

GUÉRIN, l'éditeur des écoles
LES ÉDITIONS HRW ltée
Les ENTREPRISES CULTURELLES enr.