

## 7 - LE FIL A COUPER LE BEURRE

*par Charles PEROL (Clermont-Ferrand)*

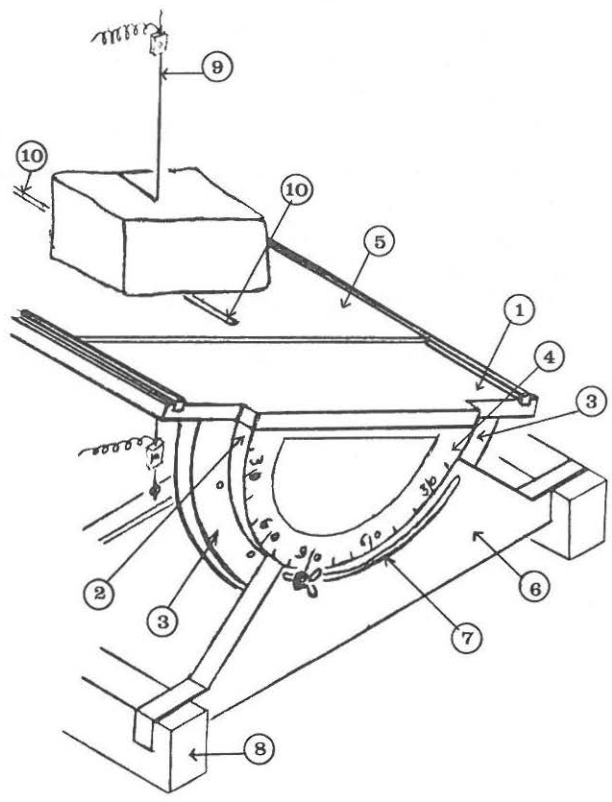
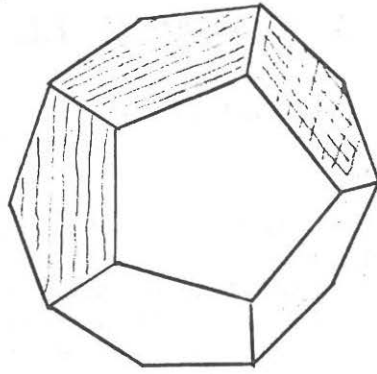
Oui, je sais, il est inventé depuis longtemps. Combien de temps au juste ? Mais avez-vous pensé aux services qu'une telle machine-outil pourrait rendre pour un enseignement appétissant de la géométrie ? Pour ma part, j'ai depuis longtemps déploré que l'enseignement de la géométrie se limite, de fait, pendant tant d'années, à la dimension deux. C'est et c'était de la faute des programmes ; bien sûr ! mais pourquoi les programmes étaient-ils ainsi ? Peut-être parce qu'on n'avait pas imaginé de moyen rapide de matérialiser autrement que par de mauvais dessins perspectifs des figures intéressantes de l'espace.

Nous n'avions pas pensé au fil à couper le beurre. Mis entre des mains habiles, il nous permettrait de réaliser rapidement des "solides" limités par les portions de plans, cylindres, cônes et autres surfaces réglées, hyperboloïdes à une nappe par exemple. Pour ceux à qui un régime sévère interdit le beurre, je vais indiquer maintenant une variante moins gastronomique.

Le styropor ou polystyrène expansé peut être coupé par un fil de nickel-chrome chauffé auquel on applique une tension de quelques volts. Il existe dans le commerce un petit appareil vendu sous le nom de "pyroscie" qui se branche sur un appareil à pyrograver. Il permet la réalisation d'objets décoratifs en travail manuel ou de diagrammes géographiques en relief en découpant des feuilles minces. Pour notre usage, il est nécessaire d'utiliser de la matière plus épaisse. Il existe des plaques de toute épaisseur : 1 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm par exemple, dans lesquelles il est possible de découper des solides : prismes, pyramides, polyèdres divers.

Dans un groupe de formation permanente de l'IREM de Clermont, nous utilisons une table inclinable. Elle permet de réaliser tel dièdre qui nous convient. Nous avons réalisé ainsi les divers polyèdres réguliers.

Plutôt que de la décrire par des mots, je préfère vous en donner un mauvais croquis accompagné d'une petite notice. La table s'incline en glissant sur un berceau.



L'utilisation de cette machine permet de réaliser une grande variété de solides.

## NOTICE

### La table inclinable

- ① Le plateau : 50 cm × 60 cm × 2 cm environ.
- ② Le cylindre qui assure la rotation : en aggloméré de 2 cm d'épaisseur environ. Le diamètre est imposé par celui du rapporteur
- ④ . L'axe du cylindre est situé dans le plan supérieur du plateau coulissant ⑤ .
- ③ La flasque qui maintient la table en bonne position sur le berceau (épaisseur 2 cm environ). Elle est percée de trous tous les 30° environ pour bloquer la table (dont elle est solidaire) sur le berceau, à l'aide d'un boulon et d'un écrou à oreilles.
- ④ Rapporteur de tableau acheté dans le commerce ; la graduation est en degrés.
- ⑤ Plateau coulissant : il permet de donner à la pièce de polystyrène un mouvement de translation rectiligne par rapport au plateau ① , donc par rapport au fil ⑨ . Il porte une fente ⑩ sur presque toute sa longueur pour permettre le passage du fil.

### Le berceau

- ⑥ Berceau proprement dit : en aggloméré de 2 cm d'épaisseur environ.
- ⑦ Fenêtre en arc de cercle (voir ③ ).
- ⑧ Socle.

### Cadre

Je n'ai pas représenté le cadre permettant de fixer et de tendre le fil de nickel-chrome (Il faut un système permettant de compenser l'importante différence de longueur du fil (plusieurs millimètres) suivant sa température).

### Partie électrique.

Le fil mesure 50 cm environ. Son diamètre est 0,4 mm. Il est alimenté par un transformateur (entrée : 220 V; sortie : 12 V).

## Prix du Styropor

La qualité 4 ayant la plus forte densité donne des coupes plus nettes. Elle coûte 3 F le  $\text{dm}^3$ .

Le réglage de l'inclinaison de la table et le positionnement de la matière sur le plateau coulissant exigent que soient résolus divers problèmes de géométrie euclidienne. Ils sont simples dans des cas assez variés, mais ils peuvent, sans aller chercher midi à quatorze heures, devenir d'un bon niveau (sauriez-vous sans un moment d'attention calculer les dièdres d'un dodécaèdre régulier par exemple ?).

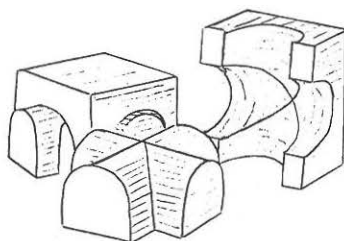
En aménageant un plateau pivotant sur le plateau coulissant ⑤, nous avons découpé des surfaces réglées de révolution. La variété n'en est, hélas, pas grande.

Nous avons pensé à un guidage nous permettant d'obtenir divers hélicoïdes, notamment celui, développable, constitué par les tangentes à une hélice circulaire. Aurons-nous l'habileté de le réaliser ?

L'utilisation de la machine motivera la recherche de systèmes de guidage réalisant des conditions imposées.

Dès maintenant, notre programme de travail sur cette petite machine est donc important. Il ne cesse de s'accroître. Nous en espérons des retombées dans les classes à différents niveaux et aussi une coordination avec la technologie, le travail manuel ou la physique.

Quelques-unes de ces machines sont actuellement utilisées à des niveaux très variés, de l'école élémentaire à des groupes de formation permanente. En Auvergne, à Lyon, dans l'Orléanais et, quelle consécration ! en Normandie !



Maquette réalisée à la demande d'un professeur d'histoire pour expliquer ce qu'est une voûte romaine en croisée d'arêtes.