

# Géométrie en quatrième et en troisième

*par Jeanne VAN ISEGHEM, Assistante à l'I.R.E.M. de Lille*

Une tentative de mise en ordre et de mise à niveau des élèves des programmes de géométrie de quatrième et troisième fonctionne à l'I.R.E.M. de Lille depuis octobre 1972.

## HISTORIQUE — OBJECTIFS

Après un an de mise au point de l'aspect théorique, nous avons essayé la méthode d'abord dans 10 classes de quatrième de Lille en 1973-74 puis 35 classes de quatrième (Lille — Valenciennes) et 12 de troisième à Lille en 1974-75. Il s'agit du nombre de classes dont nous suivons le travail toutes les semaines, sans tenir compte de professeurs, qu'on pourrait dire associés, qui utilisent ce que nous faisons en dehors de notre contrôle. L'expérience se poursuit en 1975-76 dans trois centres : Lille, Valenciennes, Béthune - Arras.

Notre point de départ a été non pas une recherche théorique mais la prise en compte des problèmes des professeurs :

- incompréhension par les élèves de l'axiomatique ;
- incapacité des élèves à faire des figures et encore plus des raisonnements à partir d'une figure. ;
- impossibilité de finir le programme (ce qui conduisait à en supprimer la clé de voûte : les vecteurs).

Nous avons été amenés ainsi à définir un déroulement possible du programme, puis à écrire deux polycopiés (1 pour la quatrième, 1 pour la troisième) qui sont distribués aux élèves.

### METHODE EMPLOYEE

Il s'agit de découvrir, d'explorer une partie du réel et on s'aperçoit qu'on a trois niveaux :

vie réelle - représentation figurée - modèle mathématique.

Pour faire des figures (rapprochements ponctuels avec le réel en cours d'année), il faut des instruments ; plus on a d'instruments, plus on peut représenter, plus on a à étudier. On choisira donc d'étudier les figures faites par un ou plusieurs types d'instruments : en Quatrième figures à la règle, en Troisième figures à la règle et au compas.

*1er cheminement* : représentation figurée  $\longrightarrow$  modèle mathématique.

On constate qu'on ne veut pas une construction mathématique plus ou moins amusante mais un modèle de la réalité graphique : c'est donc cette réalité (on en détermine quelques "lois") qui conduit aux définitions mathématiques. Par exemple : On fait des figures à la règle. On appelle *droite* le trait fait à la règle. On a par exemple (sachant déjà qu'en tant qu'ensemble le plan est  $\mathbb{R}^2$ ) :

#### Constations graphiques

- \* chemin et codage d'un chemin
- \* graduations d'une droite rien qu'en traçant des parallèles
- \* représentation de  $\vec{v}, 2\vec{v}, 3\vec{v}, -0,2\vec{v} \dots$

#### Mathématiques

définition d'une translation, d'un vecteur, des règles de calcul sur ces objets ;  
 définition de la droite passant par 2 points A et B :  
 $D(A,B) = \{M \mid \text{il existe un réel } k \text{ tel que } \overrightarrow{AM} = k \cdot \overrightarrow{AB}\}$

2ème cheminement : modèle mathématique  $\longrightarrow$  représentation figurée.

On a une connaissance mathématique, on veut faire la figure correspondante.

Exemple ①

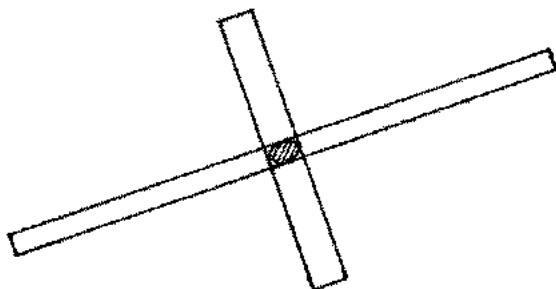
Les constatations graphiques nous ont menés à la translation. La translation nous a mathématiquement conduits au vecteur : comment tracer quatre points A B C D tels que  $\vec{AB} = \vec{DC}$  ? (on sait expérimentalement tracer des parallèles). Etant donné A, B, C, on tracera les parallèles convenables, et on constatera (repère...) que  $\vec{AB} = \vec{DC}$ .

On pourra ainsi par la suite faire les figures sous-jacentes aux problèmes théoriques avec une représentation convenable (aux erreurs d'expérience, c'est-à-dire de tracés, près).

Exemple ②

On démontre que les diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu.

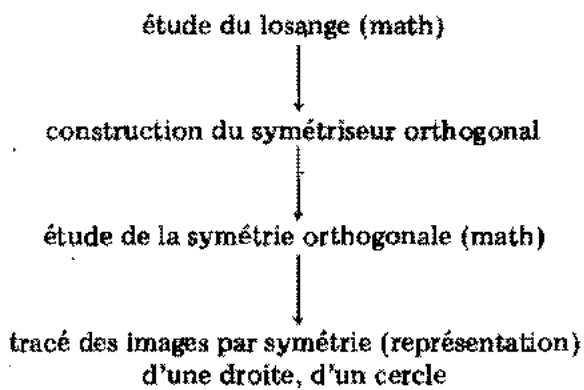
Conséquence au niveau figure : construction d'un traceur de parallèles.



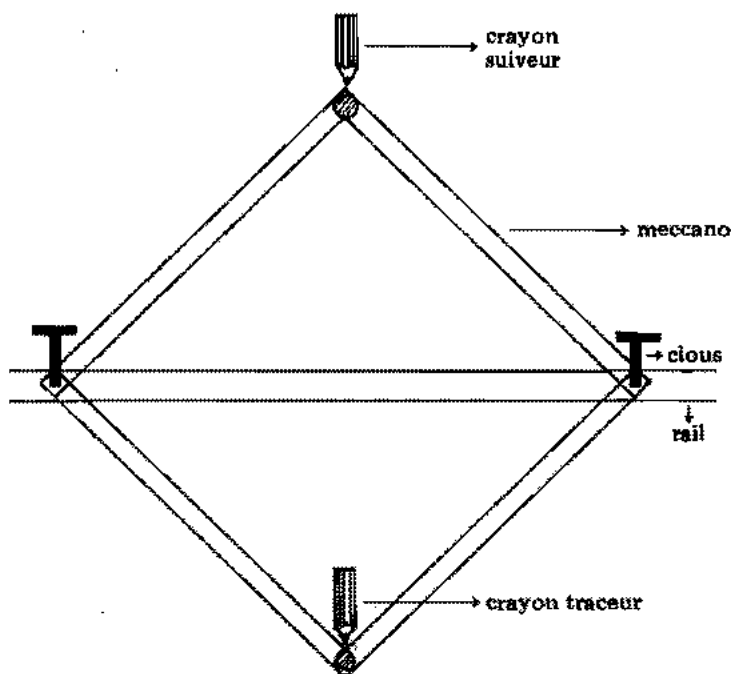
Tiges de meccano attachées en leur milieu de manière articulée.

On a par la construction d'appareils traceurs des effets en chaîne.

Exemple ③



On pourrait de même développer "pantographe - Thalès"



## BILAN

L'aspect "imagée" de la géométrie lui donne une place privilégiée sur le chemin de la connaissance mathématique, par le support pseudo-concret qu'elle offre à des raisonnements abstraits, par la liaison qu'elle peut favoriser vers la technologie.

Cet aspect d'image n'est aucunement inné, ainsi que le montrent les développements algébriques formels auxquels se prêtent certains élèves du second cycle, et doit être soigneusement entretenu en faisant bien la distinction : une figure est (expérimentalement) convenable pour représenter une situation mathématique.

Au niveau résultats, nous avons constaté que le langage vectoriel était assimilé correctement en peu de temps, sans creuser les écarts faible-moyen-fort, et qu'au contraire la stimulation, due à la compréhension rapide, par tous, entraînait chez les élèves un désir d'autonomie, de réflexion, de recherche et même de plaisir devant des problèmes ouverts et nouveaux.

Cela nous ouvre trois horizons de travail : mettre en évidence l'outil mathématique qu'est un groupe de transformations opérant sur un ensemble, repenser, en fonction de l'intérêt des élèves, la notion de problème, faire appel à la technologie comme exemple de raisonnement mathématique sur une situation réelle.

### *Additif.*

Une expérience sur l'utilisation des moyens audio-visuels (télévision) dans une classe normale a doublé celle dont il est parlé ci-dessus.

Elle a été menée en collaboration avec des psychologues et a donné lieu à une évaluation.

Tout renseignement sur ces deux études est à demander à l'IREM de Lille, Cité Scientifique, 59650 Villeneuve d'Ascq

- Géométrie en quatrième.
- Géométrie en troisième.
- Utilisation d'un support figuratif dans l'enseignement de la géométrie en quatrième-troisième.