

..

---

---

## DIDACTIQUE : LA SYMÉTRIE ORTHOGONALE

Historiquement, ce concept a toujours été très simple. Il n'a été intégré en tant que tel à l'enseignement de la géométrie qu'au milieu du XIX<sup>e</sup>, comme « outil de duplication ». A la fin du XIX<sup>e</sup>, la symétrie orthogonale devient une « transformation » du plan (application de P sur P). Au milieu du XX<sup>e</sup>, on montre que toute la géométrie peut se bâtir à partir de la symétrie orthogonale.

En 1960, apparition d'un chapitre « symétrie orthogonale » dans le programme de maths de 4<sup>ème</sup>.

On peut donner trois niveaux d'approfondissement à ce concept :

Premier niveau : relation entre deux figures (ou entre deux parties d'une même figure) : c'est l'optique du programme de 6<sup>ème</sup> de 1986.

Second niveau : application du plan dans lui-même (c'est l'optique du programme de 4<sup>ème</sup> de 1960).

Troisième niveau : outil fonctionnel pour résoudre des problèmes (optique du second cycle scientifique de lycée).

La rupture du programme de 1986 : on considère le plan de façon **hétérogène** (le plan est un support, mais on ne travaille que sur des figures)  $\Rightarrow$  cela pourra constituer un obstacle pour aborder le second niveau.

### PROPOSITION D'UNE GRILLE D'ÉTUDE DES MANUELS DE 6<sup>ème</sup> :

On y observera la symétrie orthogonale en tant que :

- objet culturel
- objet d'enseignement :
  - o ce qui a été fait avant (chapitres antérieurs) ;
  - o la présentation de la notion (point de vue statique ou dynamique ?) ;
  - o les propriétés mises en évidence, les propriétés implicites ;
  - o les types d'activités ou de situations proposées ;
  - o la notion est-elle présentée comme objet ou comme outil ?

## LES CONCEPTIONS DE LA SYMÉTRIE CHEZ LES ÉLÈVES

Enquête faite par Denise GRENIER

La définition donnée en classe était celle de pliage (avec « piquage » des points par transparence).

L'évaluation des conceptions se faisait **avec des cartons épais interdisant le pliage** : la tâche demandée (compléter à main levée la figure pour soit symétrique par rapport à la droite) devenait donc une situation problème.

Variables didactiques étudiées :

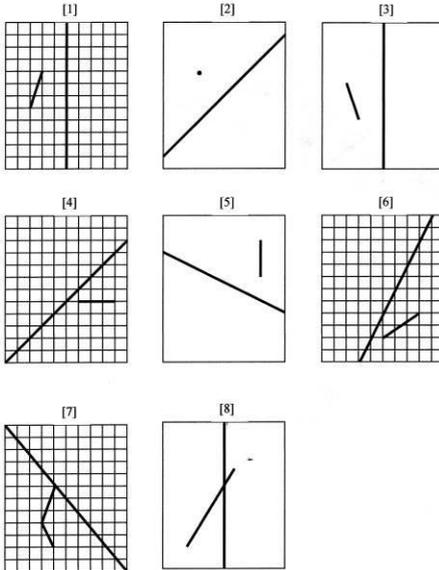
- orientation de l'axe de symétrie
- papier blanc au quadrillé
- angle entre le segment et l'axe
- un ou des points, ou un segment, ou 2 segments joints
- position du segment par rapport à l'axe (sécant ou non)

(contrat implicite : « ça doit rentrer dans la feuille »)

Au total, plus de 100 figures différentes étudiées.

### EXEMPLES :

Consigne : **compléter à main levée la figure pour soit symétrique par rapport à la droite.**



### Résultats :

Pas de problèmes pour [1], [2] et [3], sauf une petite minorité qui trace un segment parallèle au segment de départ, une seule des extrémités étant « symétrisée ».

Pour [4], **TOUS** les élèves ont répondu par un segment parallèle au segment de départ, la plupart en faisant un « glissement » horizontal, mais certains en partant du véritable symétrique du point le plus proche de l'axe.

Pour [5] : la procédure utilisée dans [4] devenant inopérante, ils ont essayé de la « bricoler », et trouvent presque tous un segment parallèle à celui de départ.

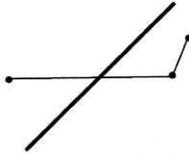
Pour [6] : comme pour [4], le rappel horizontal revient.

Pour [7] : toujours un « rappel horizontal » mais d'un des points de la figure seulement ; le reste se construisant un peu « comme on peut » (stratégies très diverses et pas toujours explicables).

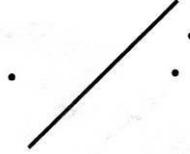
Pour [8] : réponses erronées à l'unanimité !

Autre exemple, distinction entre points isolés et points reliés :

36% de réussite



83% de réussite



## EXEMPLE D'UNE SITUATION D'APPRENTISSAGE PROPOSÉE DANS UNE CLASSE

### Objectifs :

- dégager les propriétés de l'axe de symétrie (phases 1 et 2),
- mettre en œuvre ces propriétés (phase 3)
- faire formuler ces propriétés (phase 4).

### Phase 1 : Diagnostic des représentations initiales.

A partir de figures ayant des symétries (logos), dire si oui ou non il y a une « droite de symétrie ». Si oui, la tracer à la main. Exécution individuelle de la tâche (tous les élèves ont le même matériau), puis mise en commun.

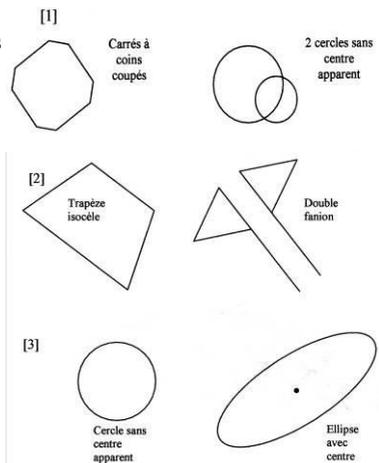
Phase 2 : Travail en petits groupes (soit de 2, soit de 4), hétérogènes quant à leurs représentations précédentes. Tâche : sur des figures un peu plus complexes, reconnaître et tracer les « droites de symétrie ».

Phase 3 : « Situation-problème » devant permettre une mise en œuvre opératoire des propriétés de la symétrie. Travail en groupes de 3 (ou 4), de constitution non critériée. Tâche : tracer, avec les instruments permis, une "droite de symétrie" pour les figures suivantes (données sur du papier blanc).

Groupes de type [1] : seuls instruments autorisés, la règle graduée et l'équerre.

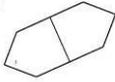
Groupes de type [2] : règle non graduée et équerre

Groupes de type [3] : règle non graduée et compas.

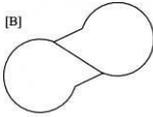


Phase 4 : Situation de communication entre groupes de deux, par activité de codage/décodage. Objectif : faire formuler explicitement les propriétés. Chaque groupe avait une figure du type ci-dessous (certaines ayant un ou deux axes de symétrie, d'autres seulement un centre), et devait la faire tracer à l'autre qui ne la voyait pas (jeu « du téléphone »).

[A]



[B]



(toutes les figures proposées étaient ainsi « partagées » en deux par un segment)

Pour les groupes ayant une figure avec axe de symétrie, la formulation a été faite très correctement ; mais pour les autres, les implicites des « codeurs » ont été décodés avec les mêmes implicites (c'est à dire que des formulations erronées ont été « entendues » correctement).

**Pour compléter cette lecture, nous vous conseillons :**

- l'excellent dossier sur la symétrie orthogonale, paru dans « **SUIVI SCIENTIFIQUE 1985-1985. Nouveau programme de sixième** », pages 52 à 122 (disponible à l'IREM de Lorraine).
- la série de diapositives sur les « logos », éditée par l'IREM de Poitiers

