Extrait de « Mathematica & Paedagogia » N° 10, 1956 - 1957.

Réactions d'élèves devant les classifications géométriques

A propos de l'article de C. GATTEGNO

Dans son intéressant article (*), C. Gattegno donne un compte rendu des expériences qu'il a réalisées dans plusieurs classes d'enfants âgés de 10 à 14 ans à propos des classifications géométriques.

En géométrie des solides, il présente aux élèves les 10 parallélépipèdes Cuisenaire, parmi lesquels il y a le cube, mais les enfants se refusent d'accepter le cube comme un parallélépipède particulier. En géométrie plane, en déplaçant des élastiques sur un géo-plan, il construit deux ensembles de trapèzes respectivement plus grands et plus petits qu'un certain parallélogramme dans le but d'amener les élèves à reconnaître le parallélogramme comme un trapèze particulier, mais le résultat est négatif. Les seules réponses positives que l'auteur obtient sont celles données par des enfants arriérés d'une école de Londres.

Je suis tout à fait d'accord avec C. Gattegno lorsqu'il conclut que les difficultés rencontrées par les élèves normaux dans l'étude de ces classifications tiennent soit à la limitation, à la forme restrictive, dirais-je, imposée par le dictionnaire lui-même, soit à une question de langage visuel

---

(*) Voir M. et P., n° 9, pages 26 à 29.

qui conduit l'enfant à donner tel nom à telle figure seulement si l'on présente celle-ci dans la position qu'il est accoutumé à connaître, c'est-à-dire à un type d'enseignement statique. C'est justement la première difficulté qui conduit l'élève à associer le mot cube à une forme déterminée différente de celles des parallélépipèdes, tandis que c'est la seconde qui ne lui permet pas de reconnaître un carré comme tel si on lui présente cette figure avec une diagonale horizontale, ou à ne pas nommer trapèze un quadrilatère ayant deux côtés parallèles et deux angles opposés obtus.

D'accord aussi avec l'auteur sur l'explication qu'il donne à propos des réactions à ce sujet des enfants arriérés.

Mais, bien que les expériences imaginées par Gattegno soient tout à fait simples et immédiates, et que les conclusions auxquelles il arrive, soient raisonnées et fort justes, je me demande si le résultat didactique négatif ne tient pas au fait qu'on travaille sur un matériel discontinu et qu'il est difficile pour des enfants de rendre, par la pensée, les opérations continues.

En effet, on doit réfléchir à ce que l'idée de continuité se trouve dans la conception elle-même de classification ; on doit donc en tenir compte au cours des expériences sur ce sujet.

Je me suis donc proposée de conduire des expériences sur les classifications des quadrilatères en utilisant un matériel qui permet d'opérer par continuité. Les expériences que je vais décrire ont été réalisées à Rome dans quatre classes d'une trentaine d'élèves normaux, âgés de 11 - 12 ans ; dans chaque classe on a travaillé à ces expériences pendant trois ou quatre leçons.

On a donné à chaque élève un mètre pliant avec dix barres et on lui a dit de disposer ces barres de façon à obtenir successivement certaines figures et d'écrire ses observations sur la variation de ces figures dans chaque cas :

1. — Un losange par 4 barres du mètre. Qu'arrive-t-il si l'on incline également deux barres opposées en les laissant parallèles ?

2. — Un parallélogramme ayant les côtés de 20 cm et 10 cm. Même question que la précédente ;

3. — Un trapèze rectangle en disposant les barres comme on voit à la figure 1. Ayant fixé la position des barres AB, BC, CD, faire tourner la barre *r* autour de A dans le sens indiqué et parler des différentes figures qu'on obtient ;

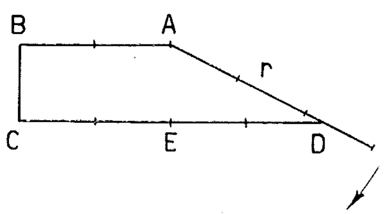

Fig. 1.

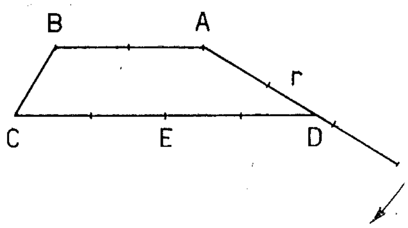

Fig. 2.

4. — Un trapèze quelconque en disposant les barres comme on voit à la figure 2. Même question que la précédente.

Après toutes ces expériences au moyen du mètre, on fait construire (5^{me} expérience) une famille de rectangles avec les mêmes diagonales, en réalisant celles-ci par deux barres égales d'un meccano articulées en leur centre et faisant passer par leurs extrémités une bande élastique.

On remarque tout de suite la grande facilité avec laquelle les élèves arrivent à reconnaître le cas particulier dans les expériences 1), 2), 5) ; tout le monde écrit que pour une certaine inclinaison des barres on obtient dans l'expérience 1) — pour un instant — un carré et que ce carré est un composant de la famille des losanges, et, pareillement, ils écrivent de prime abord que le rectangle est un composant de la famille des parallélogrammes (expérience 2). Enfin, pour l'expérience 5), ils écrivent qu'un carré entre dans la classe des rectangles seulement pour un instant lorsque les diagonales sont perpendiculaires.

Les expériences 3) et 4) offrent une plus grande difficulté : c'est — je pense — le manque de symétrie dans la succession des figures qui rend plus difficile l'observation. Quand même, la grande majorité d'enfants reconnaissent le rectangle comme un composant de la famille des trapèzes rectangles dans la 3) et le parallélogramme comme appartenant à la famille des trapèzes dans la 4). Il y en a qui ont écrit : « petit à petit les trapèzes (fig. 2) vont devenir des parallélogrammes, et lorsque la barre *r* passe par E le trapèze prend le semblant du parallélogramme ». Le cas limite n'a pas échappé à plusieurs élèves qui ont écrit : « si la barre *r* passe par C une base du trapèze devient zéro et on a un triangle ; donc, le triangle aussi est un trapèze particulier. » Il sera alors très instructif de leur montrer comment on peut voir que la formule de l'aire du trapèze contient en soi celle du parallélogramme et celle du triangle.

D'après l'examen des réactions et des explications des élèves je crois qu'on peut conclure que l'enfant ne considère pas la succession des figures, mais plutôt la transformation, l'évolution d'une figure ; en effet, il est difficile pour un enfant d'avoir présentes à l'esprit toutes les figures qui se sont passées lorsqu'il ne les voit plus.

A la fin de ces expériences des élèves ont dit : « On a étudié bien des familles de quadrilatères ; mais, est-ce qu'il y a une « affinité », un lien, entre ces familles ? » Ils sentent évidemment le désir de trouver une classification parmi ces classifications, un ordre parmi des ordres : c'est le désir de « structurer ». Le schéma (fig. 3) de l'« arbre généalogique » de la famille des quadrilatères (arbre qui est très suggestif de lire de bas en haut) ou le schéma représenté par la fig. 4 mettent fort bien en lumière les structures d'emboîtement.

Il est certain, comme le dit C. Gattegno, que l'étude des classifications, qui peut être mise en relief avec toute facilité par ces quelques exemples géométriques, a un caractère très formatif ; ces exemples, en effet, donnent l'idée du processus que l'on suit dans les classifications mathématiques en général. Lequel processus ne diffère pas de celui qu'on suit pour construire la systématique de n'importe quelle branche scientifi-

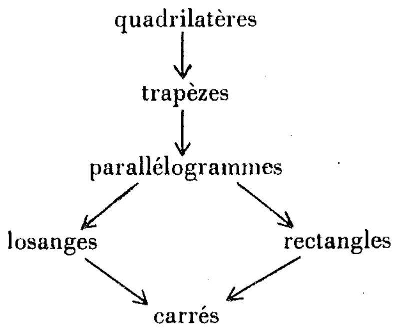

Fig. 3.

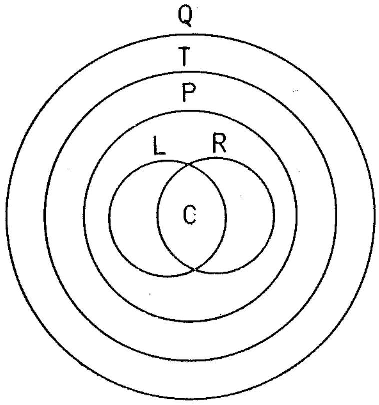

Fig. 4.

que : c'est justement dès ces exemples que l'enfant peut commencer à se rendre compte comment la structure de la science tient à notre mode de classification et, par là, à nos conventions.

Emma CASTELNUOVO,
Rome.