

Emma Castelnuovo

**Belgique:**  
**Mathématique d'avant-garde**

Traduit de l'original Italien  
extrait de "*Riforma della Scuola*"  
anno XI nn. 5-6 maggio-giugno 7-8 luglio-agosto 1965

Au cours de la première semaine de novembre 1964, un groupe de 20 professeurs de mathématique qui avaient participé à un cours d'adaptation à la mathématique moderne pour la formation d'enseignants de classes-pilotes d'école secondaire du 1er cycle, a fait un voyage d'étude à Bruxelles grâce aux « Premi didattici Guido Castelnuovo 1964 » attribués par l'Institut Mathématique de l'Université de Rome.

Désignée par cet Institut, j'ai guidé le groupe de ces collègues et j'ai eu ainsi une nouvelle occasion de prendre contact avec des expériences que je suivais attentivement depuis des années.

Cet article reproduit deux conférences données les 20 et 27 janvier 1965 à l'Institut Mathématique de Rome, lors de réunions organisées par la Section Romaine de la Société Mathesis. Le III se rapporte à quelques leçons auxquelles nous avons assisté à l'Ecole Decroly; cette partie constitue le résumé d'un exposé long et détaillé du Prof. Ugo Pampalona, l'un des participants au voyage de Bruxelles, lors des deux réunions de la Mathesis.

### **I. La méthodologie decrolyenne.**

L'Ecole Decroly fut fondée en 1907 par Ovide Decroly, médecin spécialiste en psychiatrie infantile. Ovide Decroly avait déjà créé à Bruxelles en 1901, un institut pour enfants intellectuellement déficients. Les réactions, tantôt retardées, tantôt accélérées de ces enfants, l'amènèrent à saisir un caractère du psychisme infantile qui nous échappe habituellement lorsque nous observons un enfant normal : lorsqu'un enfant observe un objet ou un phénomène, il ne fixe pas l'attention sur les *éléments* qui constituent l'objet ou le phénomène, ni sur les différentes qualités et détails, mais tous ces éléments sont confondus entre eux et avec l'objet. L'objet ou le phénomène apparaissent en somme à l'enfant dans une vision globale. Cette découverte, faite par Decroly sur les enfants anormaux, se vérifia aussi valable sur les sujets normaux. Elle peut se résumer ainsi : la perception infantile se distingue de celle de l'adulte par

son *caractère global*. Ce résultat mena Decroly à mettre à profit ses découvertes psychologiques à des fins didactiques, pédagogiques, donc sociales. Le médecin Decroly devint le pédagogue Decroly, l'éducateur.

Du principe psychologique de globalisation découlera une loi pédagogique : si la perception de l'enfant est globale, l'enseignement devra commencer, non par l'observation des éléments de l'objet ou du phénomène pour remonter ensuite au tout, mais suivre le chemin opposé, partir du tout pour le briser, l'émietter, l'analyser. La méthode Decroly est analytique, le terme étant compris dans son sens pédagogique, conforme d'ailleurs à son sens étymologique.

Decroly ne chercha pas à introduire de nouvelles méthodes dans de vieilles écoles : il décida de créer une école avec des fonds privés et, en grande partie, avec ses propres ressources. C'est ainsi qu'en 1907, s'ouvre à Bruxelles, rue de l'Ermitage, l'Ecole Decroly; transférée depuis à la périphérie, elle comprend tout le cycle scolaire de 3 à 18 ans. Née d'études psychologiques, l'Ecole Decroly était et est, comme l'a dit Henri Wallon, un vrai laboratoire de psycho-pédagogie. Une des applications les plus connues de la globalisation est celle qui concerne la lecture dite globale (Decroly l'appelait plutôt « idéo-visuelle », terme plus significatif), méthode désormais suivie dans beaucoup d'écoles élémentaires. Mais il ne s'agit là que de l'application particulière d'une loi qui intéresse tout l'enseignement, en particulier celui de la mathématique : du tout à l'élément. L'analyse consistera en mesures, observations sur les diverses propriétés, analogies, classifications, dessins, réalisations de modèles. L'opération qu'effectue l'enfant va donc dans les deux sens : analytique au départ, elle devient constructive, synthétique. On comprend dès lors que, pour la mathématique, les sujets sont liés l'un à l'autre, et que cette branche apparaîtra à l'enfant dans sa structure unitaire.

Mais avant de nous tourner vers la mathématique, arrêtons-nous à quelques considérations de caractère pédagogique : du principe fondamental — la globalisation de la perception et, par conséquent, la méthode globale d'enseignement — découlent deux autres principes qui constituent avec le premier, les pivots de la pédagogie decrolyenne. Si on perçoit l'objet ou le phénomène sous un aspect global et si on l'étudie en analysant ses propriétés et en cherchant les analogies et différences avec d'autres objets ou phénomènes, l'étude ainsi conduite mènera au principe de l'*association*, principe de la coordination d'une matière avec d'autres : aucune matière ne sera considérée isolément mais dans ses liens et antithèses avec différents sujets, différentes matières. Ainsi s'instaure tout naturellement ce que l'on appelle des « centres d'intérêt » qui ont, ou dont nous voudrions qu'ils aient, tant d'importance dans notre « scuo-

la media » d'aujourd'hui. L'enfant est amené à la « recherche », une recherche à sa portée, qui est son œuvre propre. Il s'ensuit une autre conséquence : une école qui donne tant d'importance à la recherche faite par l'enfant sera nécessairement *une école active*, autre principe de la pédagogie decrolyenne. Ce sera une école socialement ouverte parce que l'observation des choses, des phénomènes, du milieu qui nous entoure, c'est-à-dire des faits économiques, scientifiques, politiques qui se déroulent autour de nous, est égale aux yeux de tous les enfants. C'est donc une école où, toujours selon les principes de base, l'enseignement se renouvelle d'année en année, précisément parce que le monde n'est pas fixe et que toute observation est toujours liée au *réel*.

« *C'est une école pour la vie par la vie* », comme l'avait définie Decroly lui-même.

## II. L'enseignement de la mathématique.

C'est sur ces idées qu'a toujours été basé, à l'Ecole Decroly, l'enseignement de chaque discipline, et en particulier de la mathématique. Mais l'enseignement de la mathématique à l'Ecole Decroly a acquis une orientation plus précise et plus significative à partir de 1960, du fait d'une sollicitation venue, disons, de l'étranger. En 1960, une quinzaine de mathématiciens, représentant divers pays, participaient à une réunion organisée par l'O.E.C.E. à Dubrovnik dans le but de formuler des directives et des programmes pouvant servir de base à l'introduction des mathématiques modernes dans les écoles secondaires des divers pays. Suite à cette réunion, qui dura plus d'un mois, fut édité un livre : « Un programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire - O.E.C.E. - Paris 1961 », dont certaines directives semblent vouloir rappeler aux professeurs les principes fondamentaux de l'Ecole Decroly :

— « La tendance à l'unification est l'une des caractéristiques de l'évolution de la mathématique du XX<sup>ème</sup> siècle. Il est donc essentiel qu'un programme moderne mette l'accent sur cette unité de la mathématique; les différents éléments doivent être présentés comme "un tout". »

— « La mathématique a des rapports toujours plus nombreux et plus étroits avec toutes les disciplines scientifiques. On souhaite que ces rapports soient mis en évidence et que soit introduite l'étude de la statistique et des probabilités qui forme le lien entre de nombreuses branches de la science. »

— « Il ne s'agira jamais d'enseigner les notions nouvelles de façon théorique et formelle : les professeurs feront en sorte que les élèves découvrent les notions fondamentales. »

Suit une liste de notions mathématiques modernes; on peut lire, entre autres, relativement au 1er cycle : notions élémentaires sur la théorie des ensembles; concepts de relation et fonction; notion de groupe; isomorphismes; introduction à la théorie des vecteurs; propriétés métriques et non métriques des figures dans le plan et dans l'espace; transformations affines. On s'est alors demandé comment harmoniser les données de l'algèbre abstraite avec la méthodologie active.

A l'étude de ces problèmes didactiques se sont consacrés et se consacrent encore dans le monde entier, des mathématiciens, des pédagogues, des psychologues et des enseignants. Ce problème ne pouvait rester sans interprétation à l'Ecole Decroly toujours prête à saisir « les aspects du monde qui est ». C'est en 1960 que Paul Libois, professeur de géométrie à l'Université de Bruxelles depuis de nombreuses années, et qui oriente le travail mathématique à l'Ecole Decroly, décida de consacrer une grande partie de son temps à l'expérience passionnante de la réforme de l'enseignement des mathématiques à l'école secondaire.

Les élèves de l'Ecole Decroly sont aussi chers à Paul Libois que ses propres étudiants; à l'Ecole Decroly, il a même deux sortes d'élèves : les enseignants qu'il forme et dont il oriente le travail pédagogique, et les enfants, dont il observe et analyse les réactions mathématiques.

Il ne s'agit pas, selon Libois, de développer systématiquement et suivant une axiomatique, les sujets fondamentaux des mathématiques modernes, mais bien d'introduire dans la classe, l'esprit de ces mathématiques; il ne faut pas vouloir plonger l'enfant dans le monde de l'algèbre abstraite, en partant soi-disant de données concrètes qu'on abandonne peu après, car « si l'enseignement de la mathématique — je vous lis ses paroles — doit devenir de plus en plus abstrait, il faut qu'en même temps, la source de l'abstraction devienne de plus en plus large. L'abstrait ne doit pas tomber du ciel, l'abstrait est « extrait » du concret. Si nous voulons que l'élève progresse dans l'abstrait tandis qu'il avance en âge, nous devons veiller à ce que son enseignement devienne en même temps plus largement et plus profondément concret ». Ces mots nous rappellent ceux que nous avons entendu prononcer si souvent par Federigo Enriques, et ce n'est pas un hasard, puisque Paul Libois était un de ses élèves les plus chers et se considère comme un héritier direct de l'école italienne de géométrie.

### III. Quelques leçons à l'Ecole Decroly.

La modernisation de l'enseignement de la mathématique au 1er cycle à l'Ecole Decroly s'articule sur quatre points fondamentaux : la sta-

tistique; le concept de fonction; le concept de groupe; les transformations géométriques.

Chacune de ces lignes directrices du programme de mathématique a fait l'objet de trois leçons successives dans les trois premières classes du secondaire; nous avons eu ainsi une idée de la manière graduelle dont les concepts s'approfondissent peu à peu, en ayant d'ailleurs sans cesse à l'esprit que l'enseignement du 1er cycle secondaire s'harmonise d'une part avec celui de l'école primaire, d'autre part avec celui des classes supérieures, constituant un tronc quasi unique.

Par exemple, pour le concept de *fonction*, les enfants qui, à 12 ans, entrent en section secondaire, ont été déjà amenés au cours élémentaire à « goûter » cette notion considérée indispensable pour une culture de base. L'étude de la causalité des phénomènes leur a déjà fourni la notion de « dépendance » : que de fois ont-ils par exemple observé que la croissance d'une plante « dépend » de certaines *variables* (qualité du terrain, conditions météorologiques...); que la vitesse des nuages « dépend » de la force du vent, et vu, en reproduisant l'expérience « en petit », que le vent « dépend » de la différence de pression atmosphérique.

A partir de la section secondaire, cette notion un peu vague, de dépendance se précise et s'approfondit. Des termes tels que *relation*, *correspondance*, *fonction*, qui faisaient déjà partie du vocabulaire des enfants, sont, pour ainsi dire, cernés dans l'ambiance plus rigoureusement mathématique.

D'autre part, ces termes assument une signification plus large par l'introduction des nombres relatifs, de la représentation cartésienne, et par la traduction de fonctions particulières en symboles algébriques.

Les symboles, les représentations graphiques, les relations algébriques semblent s'imposer de façon toute naturelle, comme des instruments aptes à simplifier et à alléger des notions complexes de mathématique.

En ce qui concerne le concept fondamental de *groupe*, il faut souligner que l'enfant arrive spontanément à la définition après avoir rencontré, dans de nombreux exemples d'ensembles numériques et non numériques, les propriétés qui caractérisent un ensemble structuré en groupe, propriétés qui sont toujours « vivifiées » par des contre-exemples opportuns. Ainsi, parallèlement aux ensembles numériques et aux opérations ordinaires, sont examinés des ensembles finis et infinis de transformations (isométries de certains polygones ou polyèdres réguliers; translations, rotations et symétries dans le plan) dans le but d'élargir

le concept d'opération et de discerner, dans des ensembles différents, des structures algébriques identiques.

Pour approfondir une méthodologie si complexe, je m'arrêterai au détail d'une leçon donnée en 1<sup>ère</sup> année secondaire, portant sur l'étude de la *symétrie bilatérale comme initiation au thème « Transformations géométriques. »*

La leçon débute par une phase expérimentale. Chaque enfant a un miroir plan. Il dessine sur une feuille une figure au choix et essaie de disposer le miroir perpendiculairement à la feuille de façon que l'image d'une partie de la figure vienne compléter la figure même. Chaque enfant découvre ainsi, tout seul, l'existence d'éventuels axes de symétrie.

On passe ensuite à l'observation de l'image d'une figure entière, plane ou solide : on constate que l'image d'une main droite est « égale » à la main gauche, que les deux mains sont symétriques par rapport à un plan, qu'il y a deux types d'égalité : l'égalité directe et l'égalité inverse.

L'enseignant a un miroir concave et fait observer que celui-ci donne des images déformées; en particulier, à une droite ne correspond pas une droite, d'où l'introduction des termes de transformation linéaire et non linéaire. On revient au miroir plan pour préciser l'étude de la symétrie bilatérale du point de vue métrique... L'enseignant suggère aux enfants de placer une règle graduée perpendiculairement au miroir, et d'y poser la main, comme pour mesurer la largeur de la paume. Si l'enfant voit son pouce posé sur un certain chiffre de la graduation, il voit aussi le « pouce-image » sur le même chiffre. Mais comment s'assurer que la distance est conservée ? Pour l'affirmer, on devrait admettre que la distance entre les traits de la graduation a été conservée dans l'image de la règle donnée par le miroir. C'est à cet effet qu'on suggère une expérience : sur la table, on met une vitre en position verticale, et parallèlement, un écran noir. Devant la vitre on met une bougie allumée, et de l'autre côté, entre la vitre et l'écran, une bougie identique mais éteinte. En éloignant et en rapprochant de la vitre la bougie allumée, et en regardant la bougie éteinte à travers la vitre, on aura, à certain moment, l'impression que celle-ci s'allume; cela se passe lorsque la position de la bougie éteinte coïncide avec l'image de la bougie allumée réfléchiée par la vitre, c'est-à-dire lorsque les deux bougies se trouvent en position symétrique par rapport à la vitre. Ce sont les enfants qui mesurent la distance des bougies à la vitre, et qui concluent que la symétrie conserve les distances.

Toute l'expérience est ensuite dessinée au tableau. Les enfants mesurent la hauteur et le diamètre des bougies, et, en dessinant, ils s'aper-

çoivent qu'ils doivent avant tout considérer des points particuliers des bougies, par exemple le centre du cercle de section. Ainsi surgit la notion de symétrie comme correspondance de point à point.

On s'éloigne du concret et la symétrie se précise dans sa signification de transformation géométrique.

Les enfants sont invités à dessiner dans leur cahier la figure symétrique par rapport à une droite, d'un parallélogramme, d'un rectangle, d'un triangle, etc... à considérer les propriétés qui se conservent dans ces transformations.

Nous nous sommes référés à une leçon qui peut être considérée comme une initiation à l'étude des transformations géométriques. Mais, pour un élève de l'Ecole Decroly, l'intérêt pour les transformations géométriques a également d'autres sources : la construction d'un graphique qui reproduit des données statistiques pose, par exemple, la question du choix des unités sur les deux axes. A chaque enfant on laisse la liberté du choix; il arrive ainsi que des graphiques représentant un même phénomène diffèrent entre eux : certains sont « plus larges et plus bas », d'autres « plus étroits et plus allongés », et pourtant tous sont exacts car dans chaque graphique aux mêmes données correspondent les mêmes coordonnées, les droites restent des droites, les rapports de sections sont conservés; par contre les distances varient... Toutes ces observations préparent la notion de *propriété affine*, de *transformation affine* et le plan se structure peu à peu intuitivement.

D'autres observations encore s'appliquent au thème « transformations » : il suffit de reproduire un objet à l'échelle pour amener des considérations sur la *similitude*, il suffit d'observer les ombres produites par le soleil, ou de projeter des images sur un écran en faisant varier la position de l'écran, pour être amené à distinguer une affinité, d'une similitude, d'une projectivité. Il suffit de considérer des cartes géographiques construites selon des méthodes cartographiques différentes, pour s'apercevoir que les unes conservent les angles, d'autres les aires, d'autres encore certaines distances.

C'est ainsi que, partant des transformations les plus élémentaires (déplacements, symétries...) relatives à une figure, les enfants arrivent à la notion de transformation comme correspondance ponctuelle et passent de la transformation de la figure à la transformation de l'espace. De façon toute naturelle — il suffit, en somme, de comprendre que « agrandir et agrandir est encore agrandir » et que « déplacer et déplacer est encore déplacer » — ils arrivent à percevoir, de manière intuitive, que les similitudes forment groupe, et que les déplacements aussi forment groupe.

#### IV. Autres tendances et autres expériences dans l'enseignement de la mathématique.

Malgré mon souci d'objectivité, je ne puis cacher mon enthousiasme à l'égard de l'expérience réalisée à l'Ecole Decroly; cela est dû aussi au fait que la méthode adoptée par notre groupe de travail, même si elle ne peut pas cadrer strictement avec cette école dont le type est vraiment unique, a toutefois avec sa méthodologie de nombreux points communs et certaines questions sont aujourd'hui étudiées simultanément par elle et par nous.

Nous nous devons cependant de connaître les autres tendances didactiques de la mathématique, non pas tant pour les juger que pour ne pas nous laisser entraîner vers l'une ou l'autre par nos sympathies ou par nos traditions mathématiques.

Pour se faire une opinion dans ce domaine, il faut beaucoup de temps, parce que l'activité en matière de didactique mathématique — congrès, réunions, livres, articles — est aujourd'hui si importante qu'il est presque impossible de se tenir au courant. J'ai eu toutefois la chance, il y a quelques mois, d'être invitée à une réunion que la Société mathématique néerlandaise (la sous-commission néerlandaise de la C.I.E.M.) avait organisée à Utrecht pour une quinzaine d'étrangers. De nombreux pays y étaient représentés : Etats-Unis, Canada, Grande-Bretagne, Danemark, Allemagne, France, Suisse, Luxembourg, Pologne et Belgique. Le professeur Freudenthal et son groupe de travail, qui avaient organisé la réunion, voulaient se rendre compte, en vue d'une réforme aux Pays-Bas, des expériences les plus avancées dans les différents pays. C'est ainsi qu'au cours d'un travail intense de trois jours, j'ai vu défiler des hommes, des tendances, des écoles. A vrai dire, je n'ai rien entendu de très neuf parce que je connaissais déjà ces hommes, ces tendances, ces écoles; mais les voyant là tous rassemblés en même temps, j'ai pu me rendre compte combien se détache par son originalité, non seulement le travail accompli par l'Ecole Decroly, mais un courant qui a aussi son siège à Bruxelles et dont le leader est un autre professeur de l'Université de Bruxelles, l'algébriste Georges Papy. Ce mouvement défendant des idées très différentes de celles de Paul Libois, je crois intéressant de le mentionner, fût-ce brièvement. Ce que je vais vous dire ne découle pas seulement du colloque d'Utrecht, mais aussi des contacts continus que notre groupe a depuis des années avec le groupe de Papy, de l'étude des travaux didactiques de Papy, des discussions interminables — amicales mais parfois féroces — que nous avons toujours au cours des sympathiques rencontres d'été de notre petite « Commission pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques ». Ce que je vais

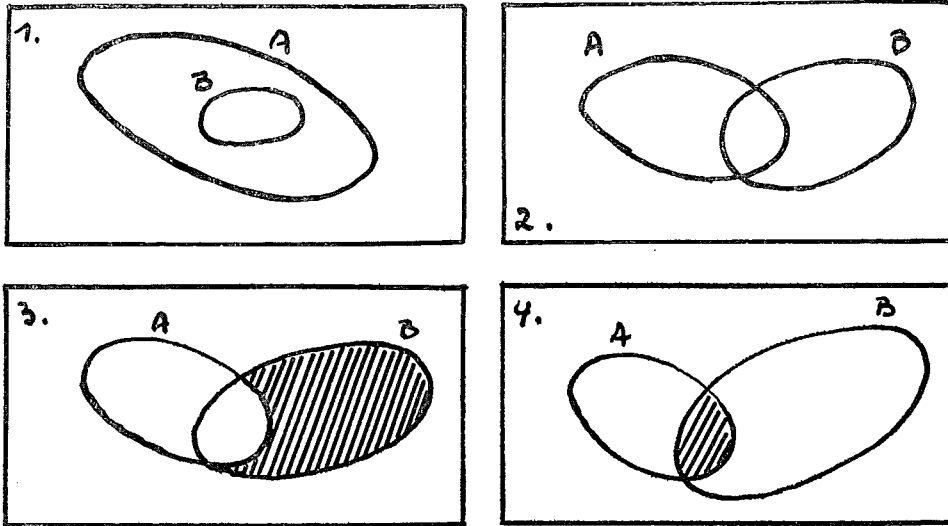
vous dire résulte aussi des longues heures passées ensemble en novembre dernier, à l'occasion du voyage des 20 professeurs de classes-pilotes à Bruxelles. Papy a bien voulu nous accueillir très cordialement, en nous faisant assister à des leçons de l'Ecole Berkendael, une école secondaire de Bruxelles où il dirige l'enseignement de la mathématique et où lui-même donne cours; il nous a ensuite retenus toute la journée pour discuter amicalement à l'Institut de Pédagogie mathématique.

Le point essentiel de la didactique de Papy est le suivant; l'enseignement de la mathématique à l'école secondaire doit avoir comme but fondamental le développement des facultés logiques de l'enfant, et cela, non seulement parce que nous voulons former un nombre toujours croissant de mathématiciens dont tout pays a besoin, mais aussi parce que l'homme moderne, à quelque profession qu'il se consacre, vivant dans un monde où se répandent de plus en plus les automatismes, a besoin, pour les comprendre, d'un esprit entraîné aux déductions et aux considérations de caractère logique. Dès lors, pour développer les facultés logiques — dit Papy — il faut s'extraire du concret; il est nécessaire que l'enfant n'ait ni modèle correspondant à la réalité ni appui visuel quelconque, sinon il sera conduit à dire « je vois » et toute démonstration lui semblera superflue.

Ces idées portent également sur l'enseignement dans le premier cycle secondaire, et c'est justement à ce stade qu'elles prennent une très forte signification.

Nous avons assisté à quelques leçons à l'Ecole Berkendael. Je parlerai de l'une d'elles pour vous en donner une idée. Il s'agit d'une leçon en 1ère année secondaire (élèves de 12 ans). Presque deux mois se sont écoulés depuis le début de l'année scolaire, et pendant ces deux mois, l'unique sujet traité a été celui de la « théorie des ensembles ». On introduit les ensembles comme des collections d'objets (l'ensemble des bancs des élèves, des fruits d'un panier..., de nombres naturels), et on commence par fixer l'attention sur le concret; on passe à la notion de sous-ensemble, d'ensemble vide, d'opérations sur les ensembles, en introduisant dès le premier jour, le symbolisme. On introduit aussi les diagrammes de Venn, et ceci semblerait avoir pour but d'appuyer la pensée sur un schéma graphique. Mais, comme si l'on craignait que même cet appui visuel n'exerce une influence sur les sens, alors qu'au début on dit que si un ensemble B est inclus dans un ensemble A, il sera représenté graphiquement comme dans la fig. 1, immédiatement après, on dit qu'il vaut toujours mieux se servir du schéma général (fig. 2); ceci est valable dans tous les cas, parce que si  $B \subset A$ , on hachurera la partie de B qui n'appartient pas à A (fig. 3).

Si A et B n'ont aucun point commun, c'est-à-dire si l'ensemble intersection est vide, on hachurera l'intersection comme dans la fig. 4.



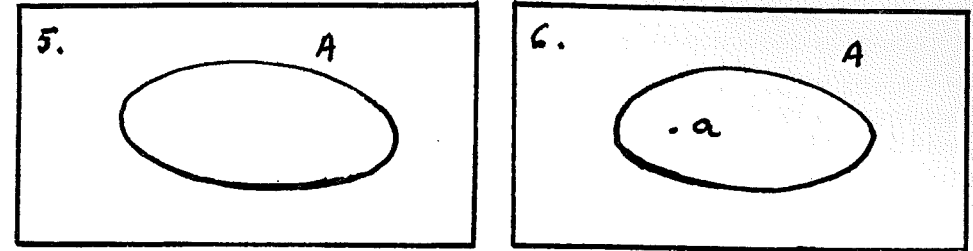
On a exercé les enfants à répondre à des questions qui les mènent à la déduction, même en dehors de la mathématique. Par exemple : si Charles habite Bruxelles, dire auquel des ensembles suivants il appartient, celui formé par les habitants de la France, de la Belgique, de la terre, etc.; ou bien : soit quatre enfants sur lesquels on a les informations suivantes : Marius est le frère de Paul, Louise est la sœur de Marius, Cécile n'est pas la sœur de Louise. Quelles propositions peut-on en déduire ?

La leçon à laquelle nous assistons est la seconde leçon de géométrie. Sujet : *position de deux droites dans le plan*.

Au cours de la première leçon de géométrie, on a fixé les axiomes suivants :

1. le plan est un ensemble infini de points.
2. les droites sont des parties propres infinies du plan.
3. toute paire de points est incluse dans une et une seule droite.

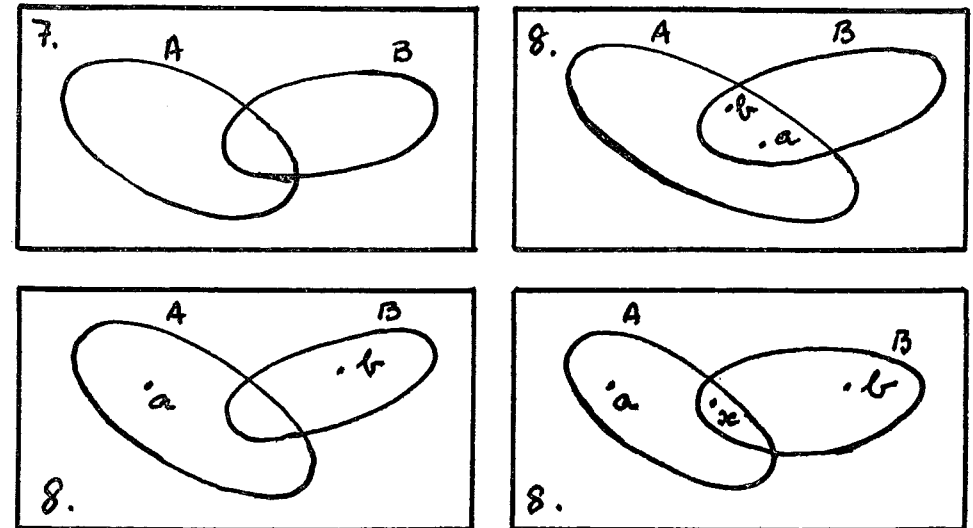
Ici commence la leçon. On dit : si la droite est une partie propre du plan, je puis la représenter comme dans la fig. 5.



Un point de la droite sera un point de cet ensemble (fig. 6).

Si je veux considérer la position de deux droites A et B, je devrai fixer l'attention sur le schéma général (fig. 7) et examiner l'intersection de A et B :  $A \cap B$ .

Les cas représentés à la fig. 8 peuvent aussi se réaliser. L'enfant doit les interpréter et est invité à hachurer les zones qui sont des ensembles vides. Il est invité aussi à exprimer les différentes situations en symboles, et à les interpréter en dessinant des droites.



Il dira, par exemple, dans le 1er cas : chaque droite comprend les deux points a et b; mais, selon l'axiome 3, chaque paire de points est incluse dans une et une seule droite; donc ce graphique exprime que

$A = B$ , je dois donc hachurer les plages externes puisqu'elles sont vides. Il traduira la déduction en symboles, et dessinera des droites coïncidentes.

Après avoir discuté aussi les deux autres situations, l'enseignant l'amènera à la définition « deux droites sont dites sécantes si et seulement si leur intersection est un singleton. »

La leçon met en évidence comment on cherche toujours à fuir le concret, pour éviter précisément que la perception par les sens ne l'emporte sur la raison. Ce principe est présent tout au long du cours : ainsi, lorsqu'on parlera de translation et de rotation, on ne commencera pas en faisant penser au tiroir que l'on ouvre ou à l'ascenseur qui monte ou à la porte qui tourne. La translation, par exemple, sera introduite comme *l'ensemble des couples équipollents à un couple de points a, b*, et on dessinera le segment  $ab$  muni d'une flèche. On démontre qu'il existe l'inverse, que le produit de deux translations est une translation; qu'il est associatif; que l'élément neutre existe; et l'on déduit ainsi que les translations forment groupe. A remarquer que les propriétés de la structure de groupe ont déjà été énoncées à propos d'ensembles numériques. Dans l'un et l'autre cas il s'agit toujours d'une introduction au concept de groupe d'un point de vue statique.

« Sur la base d'un cours de ce type — dit Papy — nous pourrons — et nous en faisons déjà l'expérience dans quelques classes — développer un programme très avancé au cours du 2ème cycle. »

## V. Mathématiciens spécialisés ou hommes complets.

Il est clair qu'on pourrait faire de nombreuses considérations à propos de cette méthodologie, et à différents points de vue. Les questions que nous avons posées à Papy lui-même à diverses occasions, sont de caractère général. Nous lui avons demandé, par exemple : « Vos classes sont-elles vraiment actives ? Nous en doutons. » Nous lui avons dit aussi : « Selon nous, le but essentiel n'est pas de former des mathématiciens spécialisés, mais plutôt des hommes; or, en aiguisant à ce point les facultés logiques aux dépens des sens, n'arriverons-nous pas à former des individus qui s'intégreront malaisément dans la société ? »

Mais il y aurait bien d'autres remarques à faire, et bien plus profondes. On pourrait se demander, par exemple, s'il est bien vrai que les facultés logiques s'aiguisent quand diminue le pouvoir des sens. Ceci nous amène à penser à l'un des points les plus importants de la pédagogie de

Maria Montessori : la Doctoresse Montessori, pour favoriser le développement d'un sens, par exemple celui du tact, l'isole, en effaçant les autres, en particulier celui de la vue. Il s'agit bien sûr d'un autre problème, mais avec un fond commun.

La méthodologie de Papy nous amène à penser aussi que, grâce justement à des mathématiciens-psychologues, tels que le suisse Piaget et le hongrois Dienes, il reste prouvé sur des bases expérimentales que les facultés logiques peuvent se développer à partir du concret d'après un matériel opportunément structuré. Tout ceci est en opposition avec les affirmations de Papy.

Mais l'attrait exercé par l'Ecole de Papy s'étend à toute la Belgique (300 classes environ) et passe les frontières : non seulement on l'éprouve en France où elle trouve un terrain favorable, mais même en Pologne où des expériences intéressantes sont dirigées par Mme Anna Zofia Krygowska, professeur de didactique de la mathématique à l'Université de Cracovie, qui s'efforce, par sa modération, de tempérer des méthodes aussi excessives. Et l'intérêt pour la méthode Papy franchit l'océan où, en Argentine, surtout aux Universités de Buenos-Ayres et de Rosario, on la soumet à une critique large et ouverte.

Revenons maintenant à l'Ecole Decroly : sur les murs des salles de classe on voit des tableaux avec des diagrammes de Venn représentant des ensembles de nombres, des ensembles de figures, des ensembles de transformations; on voit des tables de composition qui illustrent isomorphismes et propriétés de groupe; mais l'on voit également des classifications d'ensembles concernant par exemple la structure d'une langue, des graphiques sur les pluies ou sur les températures dans différents pays avec des données très à jour. Et l'on est attiré par un tableau qui met en évidence le jeu de la perspective, et, tout près, par une photo d'un objet avec son ombre à la lumière d'une lampe. Et puis l'histoire du sputnik et le voyage vers la lune... choses du passé et choses de l'avenir. Mais en ce monde de tableaux et de diagrammes qui se renouvellent d'année en année, l'on voit toujours présents les portraits de Léonard et de Galilée, comme pour nous rappeler, sans cesse, que la science ne peut s'enfermer dans une étroite spécialisation, que jamais elle ne peut s'éloigner de la vie.

Il semble vraiment que chaque chose, chaque fait, chaque activité à l'Ecole Decroly porte en grandes lettres la parole qui, il y a 60 ans, présida à sa création : « Ecole pour la Vie, par la Vie. »

Comme j'ai eu l'occasion de le dire, notre groupe de travail, formé de collègues éparpillés un peu partout en Italie, dans de petits centres



et dans de grandes villes, travaille aujourd'hui étroitement uni et essaie de suivre, autant que possible, une méthodologie decrolyenne. D'autre part, nous éprouvons une grande satisfaction quand nous apprenons que certaines expériences que nous poursuivons depuis des années, sont reprises aujourd'hui à l'Ecole Decroly et passent donc sous le contrôle de ce laboratoire de psycho-pédagogie.

C'est pour toutes ces raisons que l'Ecole Decroly est pour nous une seconde école.