

UN ENSEIGNEMENT MODERNE DES MATHÉMATIQUES DANS LE 1er CYCLE SECONDAIRE

Autor(en): **Castelnuovo, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **12 (1966)**

Heft 3: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-40741>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

UN ENSEIGNEMENT MODERNE DES MATHÉMATIQUES DANS LE 1^{er} CYCLE SECONDAIRE ¹⁾

par E. CASTELNUOVO

Programme du 1^{er} cycle (âge 11-14 ans)

Classe I.

- Restructuration des notions périmètre-aire et aire-volume (étude de rectangles isopérimétriques et de rectangles équivalents; de parallépipèdes rectangles d'aire égale et de parallépipèdes rectangles de volume égal).
- Etudes constructive de quadrilatères; l'ensemble des parallélogrammes: propriétés affines. Etude constructive des triangles.
- Equivalence des polygones. Le théorème de Pythagore.
- Correspondances, relations, fonctions, graphiques. Langage ensembliste.
- Le nombre naturel.
- La notion de rapport entre deux grandeurs.
- Le nombre relatif comme mesure de grandeurs orientées.
- Les isométries. Lois de composition. Identités structurales.

Classe II.

- Figures semblables.
- La similitude comme transformation du plan.
- L'affinité comme transformation du plan.
- Les entiers relatifs.
- Les nombres rationnels.
- Les polyèdres: leurs sections.

Classe III.

- Le cercle.
- Les corps ronds: leurs sections.
- La géométrie vue à travers la notion de groupe.
- Les extensions successives de la notion de nombre dans une vision unitaire.

Des classes expérimentales en Italie

Le programme que je propose, pour le 1^{er} cycle de l'enseignement secondaire (âge 11-14 ans) a besoin d'être illustré. Mais j'aimerais vous dire, tout d'abord, que ce programme, que j'utilise depuis longtemps en ce qui

¹⁾ Conférence prononcée au Colloque de la CIEM à Utrecht, le 21 décembre 1964.

concerne la méthodologie, est maintenant expérimenté, avec ses matières modernes, dans plusieurs écoles secondaires de chez nous, écoles de grandes villes et de petits villages, dispersés çà et là dans toute l'Italie. Nous pouvons donc faire état de résultats sur de grands nombres; et ces résultats sont tout à fait encourageants puisque, sur trente élèves, nous n'avons, en moyenne à la fin de l'année, que deux élèves qui échouent et ce sont des enfants qui n'ont pas un âge mental normal.

Il s'agit, jusqu'à présent, d'une première phase de l'expérience; il est évident que les matières modernes qu'on a introduites seront susceptibles de développements ultérieurs, de raffinements plus attentifs, que nous mettrons au point dans notre laboratoire de chaque jour: nos classes. C'est de ce laboratoire que vient tout ce que je me propose de vous dire.

Matières et méthodes

Lorsqu'on lit, dans un programme, une liste de matières, forcément écrite dans un certain ordre, on est conduit à croire qu'on doit les traiter dans cet ordre. Le but principal de mon exposé est de vous aider à comprendre que les matières de ce programme, divisé en trois ans, doivent être saisies dans une vision globale, unitaire.

Par cette prémisse, j'ai déjà fait entendre que je ne désire pas seulement vous parler des matières de ce programme, mais qu'il sera aussi, et peut-être surtout, question de méthodes d'enseignement. Un programme — c'est vrai — doit permettre la plus grande liberté méthodologique, mais il faut voir cette liberté dans le contexte de certains principes fondamentaux qui découlent des conceptions pédagogiques et psychologiques qui sont les paliers d'une école active dans un milieu socialement ouvert. Principes qui sont tout à fait importants dans un 1^{er} cycle secondaire, où l'enseignement a surtout un caractère *intuitif*.

Or, c'est justement le mot intuitif, envisagé dans une conception moderne, qui conduit à une certaine méthodologie, ou, peut-être serait-il mieux de dire, qui confère à ce cours un esprit tout particulier.

Intuitif, selon Pestalozzi, signifie *constructif* dans un sens soit manuel, soit intellectuel. Mais, pour construire, il faut opérer: l'opération manuelle consiste en une série de tentatives qui feront avancer l'enfant dans sa construction, pour revenir en arrière bien des fois; on lui conseillera d'effectuer toujours l'opération inverse avec l'opération directe. L'opération manuelle, envisagée dans cette complexité, c'est-à-dire dans son essence, va se traduire

ensuite en une opération mentale où les deux phases — la directe et l'inverse — ne pourront jamais se concevoir séparément.

Le rôle du concret

J'ai parlé d'opération manuelle, d'action à travers les sens, à effectuer, évidemment, sur un objet concret. Cet objet concret doit être conçu dans le sens le plus large : il peut s'agir d'un matériel structuré (tel que le matériel Cuisenaire ou le matériel Dienes, ...); il peut s'agir d'un matériel descriptif (tel un film, genre Nicolet, ou une expérience sur les sections lumineuses d'une surface, ...) auquel on demande surtout de faire naître des idées, de susciter l'intuition mathématique. Mais le recours au concret peut aussi signifier l'observation d'objets, de faits, de phénomènes qui nous entourent, bref du réel : il peut s'agir de l'observation de l'ombre d'un objet à la lumière du soleil ou d'une lampe, de l'image donnée par un miroir, d'un mécanisme en mouvement tel une grue; mais c'est aussi la considération d'une loi de composition dans des domaines apparemment bien loin de la mathématique, comme la chimie ou l'agriculture, ou la grammaire d'une langue, qui peut conduire à réfléchir, à analyser, à rechercher les propriétés communes et non communes, les structures identiques ou différentes. *C'est toujours le concret qui, dans tous les cas, conduit l'enfant vers la pensée mathématique.*

Les suggestions proviendront du concret le plus varié, et, par conséquent, susciteront chez les enfants les réactions les plus variées, conduisant tantôt vers une expérience organisée, tantôt une étude théorique d'un certain sujet. Et, comme le concret qui a provoqué la suggestion a toujours un caractère d'opération, dans le sens le plus large du mot, la mathématique que l'enfant va construire petit à petit sera une mathématique dont l'objet ne sera pas l'être tel qu'il est, mais l'opération sur cet être : elle sera donc une mathématique moderne.

Examen des matières du programme

On ne trouve pas, dans ce programme, une liste organisée de sujets, comme par exemple la théorie des ensembles. Nous pensons qu'une telle systématisation, qui est claire pour nous comme partie d'une axiomatique, ne peut pas être bien comprise par les enfants, car c'est une étude imposée par nous-mêmes. On n'y trouve pas non plus une suite logiquement ordonnée des différents sujets de géométrie : on voit que les questions métriques, les questions affines interviennent à plusieurs reprises. Nous pensons, en effet, qu'il

est bon d'éclaircir telle ou telle figure, telle ou telle situation de plusieurs points de vue, car figures et phénomènes acquièrent ainsi cette complexité qui attire et provoque l'attention et l'intérêt des enfants. En étudiant les transformations, en particulier les isométries, ce sera toujours le mouvement, en tant qu'action physique, qui expliquera d'abord les différentes positions d'un objet. C'est seulement dans une seconde période qu'on fera saisir, à l'aide d'un dessin, la correspondance entre les points d'une figure et ceux de la figure transformée.

Ce seront justement les différentes géométries qui seront appelées à « colorer », tantôt l'une, tantôt l'autre et sans ordre préétabli, les figures et les espaces, objets d'étude de nos enfants. Peut-être l'image que l'enfant lui-même aime se faire de sa mathématique pourra mieux éclairer ma pensée : l'enfant voit tous les objets de son étude comme autant de petites lampes reliées entre elles de sorte que l'allumage de l'une d'elles provoque l'allumage simultané d'un certain nombre d'autres. Différents raccords sont alors indiqués et, partant, plusieurs lignes de recherche sont suggérées : l'unité de la mathématique apparaît aux enfants comme quelque chose de concret, de vivant, de réel.

Pour dominer les schémas et les structures dans la complexité des questions, on est amené, *tout naturellement*, à élargir le vocabulaire mathématique de l'enfant par l'introduction de termes, tels qu'ensembles, opérations sur les ensembles, fonctions, cas limites, etc... qui étaient auparavant réservés aux mathématiciens. Le langage ordinaire des enfants devient ainsi plus riche, plus compréhensif, plus savoureux.

Retour sur la méthodologie

C'est dans le sens que je viens d'exposer que nous voyons l'introduction des mathématiques modernes dans le 1^{er} cycle secondaire : c'est l'esprit de ces mathématiques et non une exposition systématique des différents sujets que nous introduisons. Nous pensons qu'il est formatif pour un enfant de vivre la période d'inquiétude et d'anxiété qui précède la systématisation d'une théorie ; nous voulons qu'il puisse, lui aussi, prouver, par une action sur le concret, qu'il est à même d'analyser le travail intime du mathématicien, pour arriver, dans le 2^e cycle, à une systématisation axiomatique.

Les deux cycles seront différenciés l'un de l'autre par deux qualificatifs qui, loin d'être envisagées dans un sens rigide, donnent toutefois une idée de notre didactique : cycle intuitif et cycle rationnel. Mais, comme nous venons

de le dire, même dans le cycle intuitif on doit préparer le cycle rationnel: car chaque sujet sera repris et approfondi en vagues successives, en cycles successifs tout au long des trois ans.

En suivant cette méthodologie, nous restons fidèles à la méthode cyclique, qui est la base de toute conception pédagogique moderne entendue dans le sens social le plus large: principe qui peut être résumé par la phrase écrite par Comenius dans son œuvre *Didactica Magna*, publiée ici à Amsterdam, il y a trois siècles: « il faut enseigner tout à tous pour former ainsi, à chaque degré de l'instruction, un homme complet ».

Vide-leer-empty