



Text

Rapport d'étape de l'enseignement de la géométrie, Introduction.

COMMISSION KAHANE, JANVIER 2000

L'objectif de ce texte est de tenter de répondre aux questions suivantes :

Comment se situe la géométrie "élémentaire" comme partie des mathématiques en cette fin de vingtième siècle ?

Faut-il encore enseigner la géométrie aujourd'hui au collège et au lycée ?

Comment analyser l'évolution de l'enseignement de la géométrie, au collège et au lycée, dans les dernières décennies (disons depuis 1960) et quel est l'état des lieux actuellement ?

Quelles propositions peut-on avancer en ce qui concerne l'enseignement de la géométrie, demain ? Cette dernière question se subdivise en plusieurs thèmes : quoi enseigner en géométrie? comment enseigner la géométrie? quelles relations établir entre la géométrie et les autres parties des mathématiques ? entre la géométrie et les autres disciplines ? quelle formation des maîtres pour enseigner la géométrie?

Notre réponse à la première question fait l'objet de l'annexe 1 de ce texte. Il s'agit, pour l'essentiel, d'une réponse mathématique que le lecteur non spécialiste pourra omettre dans un premier temps, encore que les idées qui y sont avancées influencent notablement l'ensemble de notre propos. La vision de la géométrie présentée dans cette annexe est fondamentalement celle du programme d'Erlangen de Felix Klein (une géométrie correspond pour l'essentiel à l'action d'un groupe de transformations), mais avec un accent particulier mis sur la théorie des invariants.

Ce point de vue, complété par celui de mathématiciens des 18ème et 19ème siècles, (Buffon, Crofton, Monge, etc.) voire celui d'artistes et d'architectes, a servi de base à la réflexion des auteurs de ce rapport.

À la question : faut-il encore enseigner la géométrie, la commission a répondu, sans hésitation, de manière positive. Les arguments en faveur de l'enseignement de la géométrie sont nombreux et on peut les répartir en deux volets. Le premier concerne la formation du citoyen. Il s'agit, d'abord, de l'importance de la vision dans l'espace. Dans notre société tout entière tournée vers l'image, c'est un point assez évident. Il s'agit, ensuite, de l'apprentissage du raisonnement que permet la géométrie, plutôt et sans doute mieux que toute autre discipline. Il s'agit, enfin, de l'importance de la géométrie dans la vie courante et de sa fonction dans les domaines culturel et esthétique.

Le second volet concerne la formation des scientifiques (techniciens, ingénieurs, chercheurs, professeurs). Nous montrons combien la géométrie est omniprésente dans les sciences et les techniques et combien le fait de penser géométriquement est essentiel pour tous les scientifiques.

En ce qui concerne l'état de l'enseignement de la géométrie, la commission a tenu à faire référence au débat qui, dans les années 1950-70, a précédé l'introduction des "mathématiques modernes" dans l'enseignement, notamment au sein de la commission Lichnérowicz.

En effet, il est clair, *a posteriori*, que ce débat a été insuffisant sur plusieurs points et que cette réforme s'est traduite par un cuisant échec dont les mathématiques n'ont pas fini de payer les conséquences. Ce n'est pas le lieu ici de procéder à une analyse approfondie des causes de l'échec de cette réforme, mais il semble évident que la communauté mathématique, dans son ensemble, a surestimé ses connaissances sur les conditions de la diffusion des mathématiques et sous-estimé les problèmes culturels, épistémologiques et didactiques que son projet soulevait. Aujourd'hui encore, les quelques connaissances qu'a apportées la recherche en didactique des mathématiques sur ce type de phénomènes sont encore trop limitées et insuffisamment connues.

En ce qui concerne plus proprement la géométrie, une analyse assez grossière permet de répartir les raisons de l'échec de la réforme des mathématiques modernes en trois catégories :

La première raison tient à l'impréparation du corps enseignant, malgré toute la bonne volonté dont il a fait preuve. Peut-être même ce facteur est-il suffisant pour expliquer l'échec de la réforme.

Il y a ensuite des raisons psychologiques, didactiques et pédagogiques. D'abord, on a sans doute sous-estimé à l'époque le rôle joué par l'étude des figures dans la construction de l'espace. Ensuite, l'introduction de l'algèbre linéaire au lycée, qui était une des pierres angulaires de la réforme, s'est heurtée à des difficultés didactiques profondes que les auteurs de la réforme n'avaient pas prévues.

Il y a enfin des raisons mathématiques et épistémologiques, au moins en ce qui concerne la géométrie. En effet, cette réforme, s'appuyant sur une lecture trop superficielle du programme d'Erlangen, a évacué une partie importante du contenu de la géométrie, l'appauvrissant ainsi de manière essentielle. Enfin, la minoration du rôle des invariants, l'abandon des cas d'égalité des triangles sont autant de points discutables, tant sur le plan mathématique que sur le plan didactique.

Instruite, au moins partiellement, par cette expérience négative, la commission a souhaité conjuguer l'audace intellectuelle dans la conception des possibilités d'enseignement des mathématiques avec la prudence nécessaire à la manipulation d'un système aussi complexe et aussi essentiel que le système éducatif. Elle a notamment veillé, au chapitre des propositions, à conserver en mémoire les trois points évoqués ci-dessus : cohérence mathématique et épistémologique, contraintes didactiques, formation des maîtres, avant de proposer des modifications substantielles de notre enseignement de la géométrie.

Par ailleurs, la commission n'étant pas chargée d'établir des programmes précis, elle s'est efforcée de proposer des perspectives générales, de suggérer des inflexions par rapport à l'état actuel et d'indiquer des thèmes de réflexion ; en un mot, plutôt que de préparer de nouveaux programmes, elle a tenté de promouvoir un nouvel état d'esprit.

Au niveau des contenus, nos propositions reprennent certains des thèmes évoqués ci-dessus : renforcement de la géométrie dans l'espace, utilisation accrue des invariants élémentaires (longueur, angle, aire), réhabilitation des cas d'isométrie des triangles, introduction en terminale d'une géométrie "riche".

En ce qui concerne les modes d'enseignement, l'accent est mis sur le fait de "penser géométriquement", sur l'apprentissage du raisonnement, sur l'utilisation des nouvelles technologies, ainsi que sur le lien avec les autres disciplines. La formation des maîtres, enfin, à laquelle la commission attache une grande importance, fait l'objet d'un paragraphe spécifique. Nos propositions visent à conforter la place de la géométrie, à la fois dans les cursus universitaires et dans la formation (initiale et continue) des enseignants.

Extraído de: Commission Kahane 2000 Introduction:

https://www.math.u-psud.fr/perrin/SurGeometrie/Rapport_geometrie.pdf

Responda às questões 1 a 4 a seguir, com base no texto dado.

Questão 1. Como o autor caracteriza o Programa de Erlangen de Felix Klein?

Questão 2. Segundo o autor, quais são as razões do fracasso da reforma das “matématiques modernes” no que diz respeito a geometria?

Questão 3. Dê uma tradução pertinente da palavra “volet”, levando em conta a significação do texto.

Questão 4. Elabore uma versão em português dos três últimos parágrafos: a partir de “Par ailleurs, la commission...” até o fim do texto.