

LA GÉOMÉTRIE, DOMAINE MAL-AIMÉ DES MATHÉMATIQUES SCOLAIRES GENEVOISES ?

Laura Weiss

Université de Genève

INTRODUCTION

Quand en 1995 le Cycle d'orientation¹ (CO) a lancé le chantier de la réécriture des objectifs d'apprentissage et des plans d'études de toutes les disciplines, le groupe de mathématiques a d'abord défini les différents domaines des mathématiques à enseigner, en ajoutant par exemple l'usage de la calculatrice ou l'initiation aux raisonnements mathématiques. En ce qui concerne l'étude de l'espace, il a d'abord décidé - nouveauté au CO - de séparer le domaine Grandeurs et mesures (GM) qui en faisait traditionnellement partie, du domaine Géométrie. C'est en ce qui concerne ce dernier, que des difficultés sont apparues. Quels contenus mettre sous cet intitulé ? Du moment qu'il était amputé des calculs de longueurs, d'aires et de volumes, que l'application calculatoire des théorèmes de Pythagore et de Thalès faisait aussi partie du domaine GM, que restait-il de ce qui était traité dans les classes ? De la géométrie de construction, des transformations du plan, c'est-à-dire, du point de vue des élèves, surtout du dessin aux instruments. Pour prendre le temps de la réflexion, la rédaction des contenus a été repoussée de deux ans, en même temps qu'il était proposé une formation à la géométrie de démonstration aux enseignants. Enfin, le programme du domaine *Géométrie* a été édité en 2003, qui prenait en compte les débats de l'époque sur cet enseignement, insistant en particulier sur l'importance et les obstacles du passage de la géométrie perceptive à la géométrie basée sur les propriétés des figures et des transformations. Mais pourquoi

cette temporisation ? Les difficultés rencontrées par les auteurs² du plan d'études (PE) sont-elles intrinsèques au domaine ou aux institutions scolaires genevoises ? Sont-elles spécifiques au CO, et si oui pourquoi ? En retraçant dans ses grandes lignes, sur la base des plans d'études successifs, l'évolution de l'enseignement de la *Géométrie* à Genève au secondaire inférieur, nous cherchons quelques pistes de réponses.

MÉTHODOLOGIE

Pour répondre à ces questions, nous menons une recherche « didactique historique » (Bishop, 2010) sur les documents institutionnels, en analysant les PE genevois de mathématiques.

Deux limitations, dont nous sommes conscients, sont à prendre en compte dans cette recherche. La première est la distance entre le savoir prescrit (à enseigner) et le savoir enseigné (Perrenoud, 1993). Ce dernier, en tant qu'objet de la transposition didactique interne par chaque enseignant (Chevallard, 1985), peut être assez différent d'une classe à l'autre et correspondre de plus ou moins près à ce qui est indiqué dans le PE. A ce propos, Roegiers (2011) relève que les changements curriculaires ne sont effectifs dans les pratiques enseignantes qu'une dizaine d'années après leur promulgation. Cependant, dès sa création, le CO a édité des manuels et a instauré un système d'épreuves communes en cohérence avec les PE, qui ont comme résultat d'unifier les pratiques.

La deuxième concerne les documents étudiés. En effet, à Genève, jusqu'à la création du CO en 1962, le secondaire inférieur (13 à 15 ans) était dispersé dans une multitude d'institutions différentes, en fonction du sexe, du milieu social, du lieu d'habitation (ville ou campagne) des élèves. Pour cette raison, nous avons concentré notre analyse sur les PE du collège inférieur, qui donnent une bonne idée des programmes de tout le secondaire inférieur.

Pour répondre à notre projet, après avoir analysé certains PE du collège inférieur

¹ Élèves de 12-15 ans.

² Pour mémoire, les auteurs des Plan d'Etude à Genève sont des enseignants.

à partir de 1926³, nous étudions les PE des 50 années de vie du CO, que nous possédons tous. Notre analyse se fait à plusieurs niveaux. A un niveau global, en lisant les indications des PE, nous relevons la présence ou non de l'intitulé géométrie et, quand ce n'est pas le cas, les intitulés sous lesquels on trouve les notions concernant l'espace. Quand cela est indiqué, nous relevons aussi la durée hebdomadaire consacrée à cet enseignement. A un niveau plus fin, nous tentons de dégager l'esprit de cet enseignement à travers le « type » de géométrie préconisé. Nous cherchons en particulier, lorsqu'ils sont présents, les contenus et les démarches proposés aux enseignants pour initier chez les élèves le passage vers l'abstraction, allant de la géométrie basée sur l'observation, généralement privilégiée au primaire, vers une géométrie plus théorique, basée sur les propriétés des objets géométriques et permettant la généralisation des règles, voire une initiation à la démonstration.

AVANT LE CO, LE COLLÈGE INFÉRIEUR

A Genève, jusqu'en 1969⁴, le collège inférieur accueille, après la 6^e primaire, les garçons de 13 ans qui désirent faire des études. Il comporte 3 degrés, numérotés VII^e, VI^e et V^e, et débouche sur le collège de Genève, qui prépare en quatre ans à la maturité. Les filles, quant à elles, vont après la 7^e primaire⁵ à l'École supérieure de jeunes filles (ESJF). Les programmes des degrés inférieurs de l'ESJF sont semblables à ceux du collège inférieur.

En 1926, le PE de géométrie prescrit en VII^e l'étude des angles, des constructions, des « *calculs de surfaces* », des « *lieux géométriques* », des « *volumes* » ; en VI^e la suite des propriétés des angles (inscrit et au centre), des surfaces composées, d'autres lieux géométriques et d'autres volumes, y compris leurs surfaces de développement ; en V^e le

3 On les trouve presque en continu depuis 1926 jusqu'à la fin des années 30, puis quelques-uns pour les années 40 et 50.

4 Ouvert en 1962 avec deux établissements, la Florence et l'Aubépine, le CO est graduellement étendu jusqu'en 1969 à tous les quartiers de la ville et à tous les villages du canton.

5 Élèves de 14 ans.

théorème de Pythagore avec sa démonstration et les figures et volumes semblables). En 1938, on constate des ajouts minimes, et en 1953, d'autres précisions sont ajoutées (voir annexe).

Que constate-t-on ? Tout d'abord le peu de changements au cours des presque 30 ans passés en revue⁶. Les mathématiques, séparées en arithmétique et géométrie, sont dispensées pendant 3 périodes⁷ par semaine et certaines années, mais pas toujours, il est indiqué d'accorder 1 période à la géométrie. Ensuite, la géométrie prescrite comprend – à part la géométrie calculatoire (aires, volumes, applications du théorème de Pythagore) qu'on classerait actuellement sous l'intitulé *Grandeurs et mesures* – des constructions géométriques et des démonstrations (le théorème de Pythagore dont on précise la démonstration, figures égales et semblables, somme des angles du polygone, etc.). La présentation des droites remarquables, du cercle, etc. comme lieux de points fait supposer que les définitions et les propriétés géométriques sont présentées. La progression est claire, malgré les petites variations d'une année à l'autre dans les degrés des objets traités. De plus, la quantité de matière étudiée ne diminue pas au cours du temps. Même si un certain nombre de soucis sont exprimés dans les rapports annuels sur la marche de l'école concernant les élèves du collège inférieur, qui relatent des difficultés comportementales, il n'y a pas d'indication, dans ces PE, de démarches d'enseignement à privilégier, ni de pointage sur des difficultés attendues chez les élèves. La didactique n'était pas encore née !

LES DÉBUTS DU CO

Dès la création du CO en 1962, qui comporte trois degrés scolaires et plusieurs sections selon la réussite des élèves à la fin de l'école primaire et leurs intérêts, un programme provisoire est édité pour la *Mathématique* (au singulier !), qui est enseignée 3, 4 ou 5 périodes hebdomadaires selon la section

6 Il est fortement probable que ces PE étaient très semblables avant 1926 et jusqu'à la création du CO en 1962.

7 L'enseignement à Genève est dispensé en périodes de 45 minutes.

et le degré (voir annexe). En 7^e année, le terme géométrie⁸ n'apparaît pas, sauf dans le programme des élèves du « groupe C⁹ », qui continuent comme à l'école primaire de l'époque à étudier « arithmétique » et « géométrie », cette dernière concernant essentiellement la mesure. Tout se passe comme si les concepteurs du PE pour cette nouvelle école considéraient que la géométrie était du ressort de l'école primaire et qu'il fallait donc continuer à la faire travailler seulement aux enfants en difficulté scolaire, alors que les autres élèves pouvaient passer à d'autres sujets mathématiques. L'année suivante le programme est revu et il est ajouté en 7^e – latine (L), scientifique (S), générale (G) – un premier chapitre « *Système métrique, mesures de temps et d'angles* » (voir annexe), le constat ayant dû être fait que les élèves ne maîtrisaient pas suffisamment ces contenus. Toutefois, ni en 8^e ni en 9^e, la géométrie n'est mentionnée, sauf en section pratique (P) où il est prévu un complément géométrique (voir annexe) qui correspond effectivement au programme des derniers degrés primaires (voir Weiss, Pourquoi la géométrie est devenue espace ? dans ce même numéro).

En 1964, le cours de mathématiques prescrit pour la 7^e L-S-G est présenté en citant les deux manuels utilisés : l'un, intitulé « *Tronc commun* », et l'autre, qui s'appelle « *Math. modernes* ». Ce deuxième contient aussi des notions de géométrie dispersées dans différents chapitres. En 8^e, « *Etude des ensembles* » contient les « *ensembles* », des figures géométriques et « *Opérations* », le théorème de Pythagore. En 9^e, le programme liste, parmi d'autres notions, « *homothéties et similitudes* » et « *théorème de Thalès* ». Ce n'est toujours qu'en P que l'intitulé géométrie, persiste, avec un programme très détaillé (voir annexe).

En 1966, si l'intitulé géométrie continue à être absent dans le programme des sections L-S-G, il est proposé plus de notions en lien avec ce domaine et surtout leur passage sous d'autres intitulés, un peu comme

⁸ Le programme se partage entre nombres naturels et fractions, après un premier chapitre sur les ensembles.

⁹ Future section pratique (P), qui accueille les élèves qui ont le moins bien réussi la 6^e primaire.

si on ne savait pas où placer ces notions pour correspondre au vocabulaire des « maths modernes ». Les années suivantes le programme en L-S-G change à peine, sauf le report de certains sujets au degré suivant (par exemple les rotations passent en 8^e). En outre, est toujours maintenue la dichotomie entre le programme des sections L-S-G, où la géométrie n'est pas nommée, tout en citant graduellement plus d'objets de ce domaine dans un PE basé sur la structure ensembliste, et celui de la section P, où les mathématiques se partagent entre arithmétique et géométrie.

Pour conclure cette première période du CO, on constate que les concepteurs des premiers programmes semblent considérer initialement qu'une étude systématique de la géométrie n'est plus nécessaire au secondaire inférieur. Pourtant, très vite, la mesure est réintroduite en 7^e dans le manuel *Tronc commun*, puis graduellement des notions de géométrie sont explicitement introduites comme exemples des différents concepts des mathématiques ensemblistes, tels les ensembles, les relations, les opérations. Cela permet d'étudier les propriétés des figures géométriques, mais les constructions et la démonstration géométriques restent absentes. Par rapport au PE du collège inférieur, une nouveauté : les transformations du plan sont introduites comme exemples d'applications. Ce qui avait été supprimé à la suite de « à bas Euclide ! » de Jean Dieudonné, lors du colloque en Royaumont à Paris en 1959 (Calame, 1979), revient graduellement dans les PE mais sans que cela ne soit explicitement souligné, laissant croire aux élèves et aux enseignants que ces concepts ou objets géométriques ne sont que des exemples mathématiques des relations ou des applications et qu'ils ne peuvent vivre par eux-mêmes. Ce sont seulement les élèves les plus faibles qui doivent encore étudier la géométrie, qui du coup ne dépasse pas en abstraction ce qui se fait à l'école primaire : hormis la partie calculatoire (GM), il s'agit de constructions-dessins aux instruments et de la nomenclature d'objets géométriques.

LES ANNÉES 70 ET 80

En 1974-75, le programme devient le même pour toutes les sections de 7^e y compris la P, et un nouveau chapitre « Longueurs-Aires-Volumes » est introduit sous l'intitulé « *Notions sur les ensembles* » qui prévoit la « *construction des angles, de la bissectrice* ». En 8^e, il est indiqué que les ensembles de points sont « *définis par une propriété spécifique des éléments* ». Toujours sans mentionner le mot géométrie, cette précision donne une place à une géométrie « théorique », où les figures géométriques sont définies par leurs propriétés mathématiques.

Trois ans plus tard, la géométrie de construction en 7^e s'enrichit, et l'année suivante, en 1978, l'intitulé géométrie apparaît enfin dans le programme de 7^eL-S-G-P, 8^eL-S-M¹⁰-G-P et 9^eG¹¹. Ce retour est d'autant plus intéressant qu'il est proposé en 7^e une « *Géométrie d'observation* » (voir annexe). Si, dans le chapitre des ensembles, les « *lieux*¹² *des points* » restent mentionnés, le PE prend en compte que la géométrie ne peut se passer au départ de l'observation des figures.

En 1983-84, en 9^e, avec le théorème de Thalès sont cités les « *triangles semblables* », ce qui, même si les exercices sont essentiellement calculatoires, implique d'abord un premier pas déductif pour prouver l'égalité des angles. Malheureusement, cela est difficile pour les élèves et souvent cette première étape se réduit à marquer les angles égaux sans autre justification.

Pendant cette deuxième période d'environ 10 ans, suite à des rajouts graduels de notions de géométrie, par intégration dans la structure du PE ensembliste, la nécessité de regrouper ces notions sous un chapitre géométrie se fait sentir. Cela permet de lui accorder une place mieux définie que simplement en tant qu'exemples d'ensembles, de relations ou d'opérations mathématiques. C'est un premier pas qui attend confirmation.

10 La section moderne (M) n'existe qu'à partir de la 8^e.

11 Pas encore de géométrie en 9^e L-S-M, les trois sections pré-gymnasiales qui s'ouvrent sur le Collège.

12 Retour à l'ancienne formulation.

LE PREMIER « NOUVEAU » PLAN D'ÉTUDES

Dès les années 80 un besoin d'un vrai changement se fait sentir. La France a abandonné les « maths modernes » depuis plus de 10 ans et de nouveaux paradigmes de l'enseignement des mathématiques sont dans l'air du temps, non seulement en ce qui concerne les contenus, mais aussi les démarches. Les brochures de mathématiques élaborées sur le principe d'un enseignement behavioriste ont fait leur temps, les enseignants réclament des problèmes à texte et l'exercice plus systématique des techniques mathématiques. Dès 1987-88, degré après degré, un nouveau plan d'études est introduit. Celui-ci comporte des lignes directrices qui expliquent – notable retournement de situation par rapport à l'époque où la géométrie servait à exemplifier les concepts de la théorie des ensembles ! – que « *la notion d'ensemble n'est plus étudiée pour elle-même* » mais est utilisée par exemple pour « *l'étude des lieux géométriques, tout particulièrement*¹³ ». Le rôle de la géométrie y est dit « *essentiel* » car « *il permet aux enfants de développer des raisonnements, d'en vérifier par eux-mêmes la validité* », et « *le dessin géométrique aux instruments développe le travail de qualité et la précision* ». Y est soulignée aussi l'importance de l'illustration géométrique des théories mathématiques. Dans ce PE sont aussi évoqués des problèmes à résoudre à l'aide des théorèmes de Pythagore, de Thalès et de la similitude des triangles (voir annexe).

L'année suivante quatre « *avenues* » sont définies pour chaque degré scolaire, la géométrie étant l'une des quatre. Ainsi, après presque 30 ans de CO, la géométrie retrouve une vraie place dans le PE de mathématiques. Pourtant si elle est officiellement introduite, elle peine à être évaluée dans les épreuves communes et, partant, à s'installer dans les pratiques des enseignants. La plupart du temps, comme le montrent les épreuves communes¹⁴ de

13 Cette phrase est abandonnée dès 89-90 !

14 Épreuves élaborées par une commission de maîtres de mathématiques du CO pour être administrées en même temps à tous les élèves d'un même degré et

l'époque, l'accent est mis sur la géométrie de construction en 7^e, puis sur une géométrie calculatoire s'appuyant sur les théorèmes de Pythagore et de Thalès en 8^e et 9^e.

LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN D'ÉTUDES DE 2003

Dès 1995, une réflexion est lancée au CO pour une vaste opération de renouvellement de la grille horaire et de tous les PE dans le cadre d'un changement de sa structure. Le groupe de mathématiques s'y attelle et produit en 2001, après les autres « avenues », un document de travail intitulé « *L'avenue GEOMETRIE* » dans lequel un parallèle est fait avec la situation française. En effet, le *Rapport d'étape sur la géométrie et son enseignement* de la Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques vient d'être édité, qui affirme :

[...] peut-être parce qu'un retour en arrière était psychologiquement impossible, la géométrie n'est pas revenue à ce qu'elle était auparavant, ni sur le plan des contenus, ni sur le plan des méthodes. (Kahane, 2002, p.115)

Les concepteurs du PE genevois aboutissent à des conclusions similaires : « *une unanimité semble se dégager sur le constat que des pans relativement importants de cet enseignement ont disparu dans les années 60 et que la géométrie n'a pas retrouvé la place qu'elle mérite dans le cours de mathématiques* ». En réalité, cette place, elle ne l'a jamais eue au CO genevois depuis sa création en 1962, jusqu'à la tentative de la restauration de la géométrie de 1987. Approfondissant la problématique, ce texte analyse l'histoire récente des mathématiques et met en évidence la rupture de la fin du XIX^e siècle : avec l'avènement des géométries non euclidiennes, « *en tant que 'théories physiques', l'adéquation avec l'espace sensible restait à vérifier* ». En parallèle, la théorie axiomatique de Hilbert a fusionné algèbre et géométrie qui se fécondent mutuellement. « *Les mathé-*

section et corrigées selon des consignes précises, contribuant à l'évaluation certificative des élèves, mais aussi à l'harmonisation des pratiques. De une par trimestre au début du CO, elles ont passé graduellement à une par an.

matiques modernes s'appuient sur cette vision axiomatique purement formelle pour donner du sens à la géométrie à l'intérieur même des mathématiques, sans plus aucun rapport avec l'espace sensible ». C'était le pari des mathématiciens du milieu du XX^e siècle d'apporter directement aux élèves ce regard sur les mathématiques, avec l'espoir de les rendre plus accessibles. Malheureusement, comme plusieurs didacticiens français l'ont analysé finement ultérieurement, cet enseignement n'a pas donné les résultats escomptés de permettre à tous les élèves de mieux comprendre les mathématiques, et a fait de la géométrie le parent pauvre des programmes, ce que notre promenade dans les PE successifs du secondaire I genevois nous a montré.

Le PE de 2003, rédigé à la suite de cette réflexion, présente pour la géométrie les intentions suivantes : « *modéliser l'espace physique* », « *étudier les figures de la géométrie plane, quelques solides et les isométries* », « *passer progressivement d'une géométrie perceptive à une géométrie théorique en s'appuyant sur les figures et leurs propriétés* » et « *initier les élèves [au] raisonnement déductif* », tout cela à travers la résolution de problèmes, nouveau paradigme des mathématiques de la fin du XX^e siècle. Mais il est difficile de faire le bilan de ces « hautes » ambitions car le PER¹⁵ est venu remplacer ce PE dès 2011, avant même l'écoulement des 10 années nécessaires pour l'intégration de de nouveaux contenus par les enseignants (Roegiers, 2011).

CONCLUSION

Revenant à nos questions initiales, cette recherche historique ne permet d'y répondre que partiellement. Il est certain que l'apprentissage de la géométrie théorique est difficile. Comme le met en évidence par exemple Floris (1996) à propos de la construction du triangle aplati¹⁶, des élèves plus âgés que ceux du CO continuent à croire ce qu'ils voient plutôt que le résultat d'un raisonnement qui contredit le dessin :

¹⁵ Plan d'Etude Romand. Le PER sort du champ de cet article.

¹⁶ Construire un triangle dont les côtés mesurent respectivement a , b et $(a+b)$.

le passage de la géométrie perceptive à la géométrie théorique ne s'est pas fait, alors qu'à l'époque la géométrie avait été officiellement (ré)introduite au CO. A Genève, à cette difficulté inhérente à la géométrie, s'est ajouté, comme on l'a vu, l'abandon pendant près de 30 ans de ce domaine pour les élèves de l'âge critique de 13-15 ans où le passage du concret à l'abstrait devrait se faire. Les enseignants genevois de mathématiques nés après la guerre et jusqu'au début des années 70 ont justement été élèves à l'époque où le mot même de géométrie avait été supprimé du PE. Quand, au sortir de l'université, où la géométrie est essentiellement formelle, ils sont venus dans l'enseignement, ils se sont trouvés confrontés, en géométrie, à des obstacles d'élèves qu'eux-mêmes n'avaient jamais eu à franchir à l'âge de leurs élèves. Par conséquent, ce domaine leur apparaît souvent encore plus difficile à enseigner et reste mal-aimé.

Références

Bishop, M.-F. (2010). Didactique et perspective historique : à propos d'une recherche sur les écritures de soi à l'école. *Revue Pédagogique*, 145-146, 231-248.
 Calame, A. (1979). L'enseignement de la géométrie, *Math-école*, 90 Le séminaire de

Royaumont 1959-1979. Novembre 1979, 11-16.
 Chevallard, Y. (1985). *La Transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
 Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques (1999). *Rapport d'étape sur la géométrie et son enseignement*.
 Floris, R. (1996). Quelles situations fondamentales pour l'apprentissage de la géométrie ? *Revue des sciences de l'éducation*, XXII, 2, 365-389.
 Kahane, J.-P. (2002). *L'Enseignement des sciences mathématiques*. Paris : Odile Jacob.
 Perrenoud, P. (1993). Curriculum : le formel, le réel, le caché. In J. Houssaye (dir.) *La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui*, (pp. 61-76). Paris : ESF.
 Roegiers, X. (2011). Combiner le complexe et le concret : le nouveau défi des curricula de l'enseignement, *Le français dans le monde, Recherches et applications*, 49, 36-48.
 Weiss, L. (2014). Pourquoi la géométrie est devenue espace ? *Math-Ecole*, 222, 18-24.
 Plans d'étude et programme du Collège de Genève. 1926 - 1953.
 Plans d'étude et programme du Cycle d'orientation. 1962 - 1998.
 Curriculum de mathématiques du Cycle d'orientation. 1999-2003.

Annexe :

Principales modifications dans les programmes de géométrie et/ou des notions de ce domaine au secondaire I genevois au cours du XXe siècle.

Année	Institution	Degré scolaire et section (nombre de périodes de mathématiques/nombre de périodes de géométrie si indiqué)	Intitulé	Contenu
1926	Collège inférieur	VII ^e (3 / 1)	Géométrie	« Angles : notion d'angle, somme des angles d'un triangle. Surfaces : 1) construction de figures, quadrilatères et polygones réguliers, 2) calcul de surfaces : quadrilatères, polygones réguliers, cercle. Lieux géométriques : notions de distance, le cercle, les parallèles. Volumes : le prisme et le cylindre (surface de développement et calcul du volume) » ;

1926	Collège inférieur	VI ^e (3 / 1)	Géométrie	« Angles : somme des angles d'un polygone, angle au centre et angle inscrit. Surfaces : secteur, segment, couronne. Lieux géométriques : la médiatrice, la bissectrice, le segment capable. Volumes : la pyramide et le cône (surfaces de développement et calcul du volume) ».
1926	Collège inférieur	V ^e (3 / 1)	Géométrie	« Théorème de Pythagore ; démonstrations par surfaces ; applications. Notions de figures semblables. Proportions. Cas simples de comparaison de surfaces entre figures semblables, de volumes entre corps semblables, avec vérification des formules déjà vues ».
1938	Collège inférieur	VII ^e (3)	Géométrie	Ajouts (par rapport à 1926) : « rapports constants »
1938	Collège inférieur	VI ^e (3)	Géométrie	Ajouts : « circonférences d'arcs, cordes, tangentes ; transformation graphique de polygones quelconques en triangles et rectangles équivalents la sphère ». Le théorème de Pythagore est avancé dans ce degré.
1938	Collège inférieur	V ^e (3)	Géométrie	Ajouts : « surfaces équivalentes, transformations ; notions sur les triangles égaux ; lignes proportionnelles ».
1953	Collège inférieur	VII ^e (3)	Géométrie	Précisions (par rapport à 1938) : « Constructions fondées sur les lieux géométriques. Angles au centre, intérieurs et extérieurs ».
1953	Collège inférieur	VI ^e (3)	Géométrie	Précisions : « Définitions dans le cercle. Construction de triangles et de quadrilatères inscrits ».
1953	Collège inférieur	V ^e (3)	Géométrie	Précisions : « Figures égales, équivalentes, semblables. Lignes proportionnelles. Triangles semblables. Proportionnalité dans le triangle rectangle et dans le cercle. Rapport de similitude. Surfaces semblables, volumes semblables. Troncs de pyramide et de cône, aires et volumes ».
Création du CO par regroupement de toutes les classes du secondaire inférieur des différentes écoles genevoises				
1962	CO	7 ^e L-S-B (3 ; 3 ; 4)	Pas de géométrie	
1962	CO	7 ^e Groupe C (4)	Géométrie	« Révision, problèmes inverses sur rectangle, triangle, volumes simples. Surface : hexagone, octogone, cercle ».
1963	CO	7 ^e L-S-G (3, 3, 4 / 1 trimestre)	S y s t è m e m é t r i q u e, m e s u r e s d e t e m p s e t d'angles	Généralités (point, figure, droite, etc.). Mesure de longueur. « Notions » de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse, d'angle.
1963	CO	7 ^e P (4)	Géométrie	Comme ci-dessus en 7 ^e Groupe C.
1963	CO	8 ^e et 9 ^e L S, G (3, 5, 4-5)	Pas de géométrie	

1963	CO	8 ^e , 9 ^e P (4 garçons, 3 filles)	Complément géométrique	Construction des figures, angles, parallèles, perpendiculaires, axes de symétrie, « emploi généralisé et constant des instruments de géométrie ».
1964	CO	7 ^e L-S-G (3, 3, 4 / 1 trimestre)	Tronc commun Math. modernes	« Notions de ligne, de surface, de corps et leur mesure » ; « système métrique ». « Relations » comprenant le parallélisme et la perpendicularité dans une liste qui comprend aussi par exemple « l'inclusion » et « être multiple de ». « Applications » comprenant les « applications tirées de la vie courante », les applications du plan dans lui-même, rotations, translations, symétries centrales et axiales et construction d'angles.
1964	CO	8 ^e L-S-G (3, 5, 4-5)	Etude des ensembles Opérations	« Ensembles des triangles, des quadrilatères, des polygones ». théorème de Pythagore.
1964	CO	9 ^e L-S-G (3, 5, 5-5)	Liste de notions sans intitulé spécifique	Homothéties et similitudes ; théorème de Thalès.
1964	CO	8 ^e , 9 ^e P (4+2, 4-3)	Géométrie	Constructions géométriques : bissectrices, perpendiculaires, médianes, triangles, quadrilatères, polygones réguliers, symétries, jusqu'à la construction de la tangente en 9 ^e .
1966	CO	8 ^e L-S-G (3, 5, 3, 4)	Notions sur les ensembles Relations	« Ensembles de points (droites, cercles, demi-plans, angles) ». « Applications du plan dans lui-même ».
1974	CO	7 ^e L-S-G-P (3, 3, 4, 4)	Notions sur les ensembles	Longueurs-Aires-Volumes : « construction des angles, de la bissectrice ».
1974	CO	8 ^e L-S-M-G-P (3, 4, 5, 4, 5)	Notions sur les ensembles	Précision : les ensembles de points sont « définis par une propriété spécifique des éléments ».
1977	CO	7 ^e L-S-G-P (3, 3, 4, 4)	Notions sur les ensembles	Ajout (par rapport à 1976) de la construction de la médiatrice.
1978	CO	7eL-S-G-P (3, 3, 4, 4)	Géométrie Ensembles	« Géométrie d'observation (polygones, cercles) », notion de ligne, surface et corps, les longueurs et aires. « Lieux des points » (et non plus ensembles des points).
1978	CO	8eL-S-M-G-P (3, 4, 5, 4, 5)	Géométrie	« Croquis et plan », « cercle », « affinité » en plus des applications du plan dans lui-même.

1978	CO	9 ^e G (5)	Géométrie	« Transformations d'unités », « calcul de périmètres et d'aires », « calcul de volumes », « théorème de Pythagore ».
1987	CO	7 ^e L-S-G-P (3, 4, 4, 5)	Géométrie	Description et construction de figures : utilisation des instruments ; propriétés des triangles, quadrilatères et cercle ; lieux géométriques : médiatrice, bissectrice, cercle ; axe et centre de symétrie. (+ Mesure)
1988	CO	8 ^e L-S-M-G (4, 5, 4, 5)	Géométrie	Constructions géométriques : instruments, « croquis pour aider au raisonnement », image d'une figure par symétrie axiale, centrale, translation ; résoudre des problèmes de construction ; propriétés des angles (à côtés parallèles, somme des angles d'un triangle) et cercle de Thalès. (+ Mesure)
1989	CO	9 ^e L-S-M-G (4, 5, 4, 5)	Géométrie	Utilisation des théorèmes de Pythagore et de Thalès pour résoudre des problèmes ; rotations, homothéties, composition d'applications du plan dans lui-même, cas d'isométrie et similitude des triangles, propriétés simples du cercle. (+ Mesure). « Le maître doit entraîner les élèves à faire des démonstrations ».
2003	CO	7 ^e A-B (4, 5)	Géométrie	Modélisation de l'espace physique. « Objets de la géométrie plane et quelques-unes de leurs propriétés » : droites, cercle, angles, triangles, quadrilatères, médiatrice, bissectrice, hauteurs du triangle et des quadrilatères et isométries. Problèmes de construction et de calculs de longueurs et d'angles. Géométrie perceptive et instrumentée : reconnaissance, description, reproduction de figures, approche expérimentale ; transition vers la géométrie théorique en s'appuyant sur la différence dessin-croquis ; initiation au raisonnement déductif.
2003	CO	8 ^e A-B (5, 5)	Géométrie	Modélisation de l'espace physique. Etude de quadrilatères (centre de symétrie), bissectrice, positions relatives cercle et droite, inégalité triangulaire, distance d'un point à une droite, prismes droits et cylindres de révolution ; symétrie centrale. Transition vers la géométrie théorique ; îlots déductifs.
2003	CO	9 ^e A-B (4, 4)	Géométrie	Modélisation de l'espace physique. Objets de la géométrie plane : triangles et théorème de Thalès, triangle rectangle et théorème de Pythagore, isométries des triangles, similitude et triangles semblables ; géométrie de l'espace : pyramide et cône de révolution. Privilégier la géométrie théorique perception et mesures servant à produire des conjectures. îlots déductifs.