Zeitschrift: Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique

Herausgeber: Société fribourgeoise d'éducation

Band: 24 (1895)

Heft: 11

Artikel: L'enseignement des mathématiques dans les collèges [suite et fin]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1039494

pouvaient être soumis à une confirmation, comme c'était le cas en vertu de la loi de 1848.

Le décret du 3 janvier 1859, sur l'autorité chargée de la direction des écoles protestantes portait que la *Commission scolaire centrale* de Morat est directement sous les ordres de la Direction de l'Instruction publique. Elle est composée du préfet comme président, de deux membres laïques nommés par le Conseil d'Etat, et de deux ecclésiastiques désignés par le Synode. En général, elle exécute les lois scolaires et les décisions émanant de l'autorité supérieure; ses compétences plus précises sont : surveiller les Commissions locales réformées des instituteurs et des écoles, en faire rapport au Synode et à la Direction de l'Instruction publique, donner des avertissements et faire des remontrances aux instituteurs eux-mêmes, élaborer des projets de loi qui concernent l'instruction de la partie réformée du canton, annoncer les places d'instituteurs vacantes, faire l'examen des candidats, à l'exception de l'examen de religion, qui relève du pasteur, préaviser à la Direction, lors de chaque élection, convoquer à une conférence deux fois par an, tous les instituteurs réformés du canton, soit pour discuter des questions scolaires importantes, soit pour constater leurs aptitudes et leurs connaissances; choisir les manuels, élaborer les programmes pour les écoles réformées, veiller sur la bonne administration et l'emploi des fonds d'école. La Commission locale était sous l'autorité de la Commission centrale, le pasteur en faisait partie de droit.

Ainsi modifiée, la loi de 1848 subsista, pour ce qui concerne l'école primaire, jusqu'en 1870. *(A suivre.)*

L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

DANS LES COLLÈGES

(Suite et fin.)

Pour que l'enseignement de la géométrie devienne vraiment éducatif et pour qu'il atteigne pleinement son but, il ne suffira pas de parcourir un programme étendu ni même de faire saisir nos démonstrations assez bien pour que nos auditeurs puissent répéter convenablement nos explications, mais il faut qu'ils se soient assimilé les matières de telle façon qu'ils puissent trouver et inventer d'eux-mêmes des théorèmes et des problèmes dans la sphère de ce qu'il leur a été enseigné. A cet effet, dans l'enseignement scientifique, laissons de côté toute démonstration purement artificielle, si intéressante qu'elle puisse nous paraître, et n'ayons recours qu'aux démonstrations simples, qui mettent en relief les preuves dans leur force et leur suite logique, dans leur enchaînement naturel et dans leur ensemble. Si nous nous bornons aux théorèmes fondamentaux, nous aurons plus de temps pour les approfondir.

Il sera avantageux d'exposer le plus tôt possible la théorie de la circonférence, figure que nos élèves connaissent déjà. En en donnant la définition comme lieu géométrique, nous aurons occasion de faire voir dans cet exemple, ce qu'on entend par là. Ces premières notions nous permettront de faire exécuter diverses constructions sur la circonférence, telle que porter d'un point de la circonférence une corde d'une longueur donnée, etc.

C'est à tort que certains professeurs n'ajoutent aucune importance à la théorie en algèbre et aux applications pratiques en géométrie. Ces deux parties des mathématiques doivent également s'appuyer sur la théorie et il faut que chaque démonstration soit complétée par des problèmes.

Quant aux problèmes qui doivent servir d'application à la théorie géométrique, il faut en choisir de deux catégories : de ceux qui reposent sur des constructions et d'autres qui seront résolus par le calcul. Il sera avantageux ici de pouvoir remettre quelque recueil d'exercices entre les mains des élèves. Tous ces devoirs d'application rentreront strictement dans le cercle des théorèmes qui auront fait l'objet de la leçon.

Il faudra user d'une grande patience dans les problèmes de construction, parce qu'ils offrent certaines difficultés. On apprendra aux élèves l'emploi de la règle et du rapporteur. On leur fera construire des angles de 15, 30, 75, 120 degrés, partager l'angle droit en 6, 8 parties égales, construire des triangles isoscèles, équilatéraux, des rectangles, des carrés, des losanges, des parallélogrammes, des trapèzes dans des dimensions déterminées, des polygones semblables à un polygone donné soit par transport parallèle, soit en tournant autour d'une droite donnée, soit en tournant de 90° autour d'un point donné. On trouvera dans le calcul des surfaces un ample choix de problèmes propres à exercer l'élève dans l'emploi des formules. Habituez-les à indiquer, dans les figures les plus simples, le nombre et le genre d'éléments nécessaires à la détermination de la figure et à trouver les divers problèmes qui se rattachent à une même figure. Qu'ils apprennent à les formuler en termes corrects et précis.

N'écartons pas les problèmes sur les surfaces qui amèneraient l'extraction de la racine carrée. Ainsi, par exemple, étant données deux des six longueurs d'un triangle rectangle (hypoténuse, côtés de l'angle droit, hauteur et segments déterminés sur l'hypoténuse), calculer les quatre autres longueurs. Des quinze combinaisons possibles, faire résoudre, par exemple, les problèmes dans lesquels les éléments donnés ont une extrémité commune. Procéder d'une manière analogue pour d'autres figures. C'est ainsi que l'élève sera amené à l'intelligence des rapports qui rattachent entre eux les divers éléments d'une même figure et des limites dans lesquelles il peut résoudre les problèmes.

Quant aux exercices numériques, qu'on habitue l'élève à en tirer les données en mesurant des objets qu'on placera sous sa main.

Dans les constructions, on fera représenter graphiquement des équations telles que $c\ (a \pm b)\ (a \pm b)\ (c \pm d)$, $(a + b)\ (a - b)$, etc. ; construire la somme ou la différence de parallélogrammes ou de triangles ayant même base ou même hauteur, construire un carré équivalent à la somme ou à la différence de plusieurs carrés donnés, ou étant le double ou la moitié du triangle donné, etc. Exécuter aussi ces problèmes pour le cercle, pour le mesurage de polygones, construire une figure dans une échelle réduite ou amplifiée, déterminer un polygone dont les sommets seront les points principaux d'une carte géographique, etc. Dans la géométrie dans l'espace, il est tout d'abord nécessaire d'exercer l'élève à se faire une idée exacte de la perspective des figures tracées au tableau noir ou insérées dans le manuel. A cet effet, on prendra un corps dans la nature tel qu'un livre ou un cube, on lui fera observer la déformation des arêtes et des angles dans la perspective, puis on en fera le croquis au tableau en renforçant les lignes en évidence et en pointillant les arêtes cachées. L'élève reproduira ces figures en observant les mêmes règles. Une fois qu'il saura lire les figures, on pourra alors commencer l'enseignement proprement dit.

Dans le traité de la sphère, on parlera des lignes marquées sur le globe terrestre, l'équateur, les méridiens, les parallèles pour initier nos élèves aux éléments de la cosmographie.

Il est préférable d'emprunter les données de nos problèmes à des solides géométriques, à des modèles dont nous mesurerons les dimensions. Aux exercices sur la surface, sur le volume et le poids d'un corps, nous ajouterons les problèmes inverses, tels que chercher le poids d'un corps donné, d'un cube dont on a mesuré le volume et dont on connaît la densité, ou bien trouver la densité de ce cube d'après son poids et son volume, etc. Ces exercices pratiques sont de la plus grande utilité.

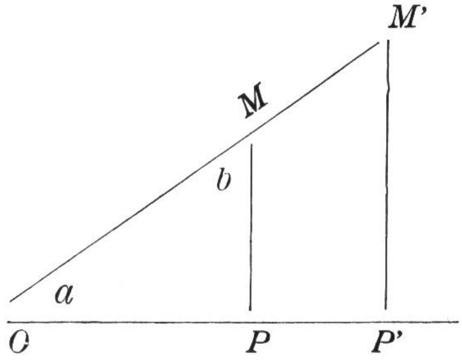
Dans l'étude des angles trièdres, il ne faut pas manquer de faire ressortir l'analogie et la différence qui existent entre ces angles trièdres et les triangles rectilignes. Si on ramène les triangles sphériques aux angles trièdres, on facilitera de beaucoup cette partie de la géométrie.

Trigonométrie. Cette branche est en corrélation avec plusieurs autres parties des mathématiques et elle a de nombreuses applications ; il est donc important d'en expliquer à fond les notions fondamentales. Le calcul y joue un rôle prépondérantl Il conviendra donc d'apprendre à l'élève à se servir du calcu.

pour tirer, d'un petit nombre de théorèmes établis par construction, la plupart des autres formules.

L'introduction des rapports trigonométriques peut se faire de diverses manières. Dans un grand nombre de manuels, on trace une circonférence dont on suppose le rayon égal à l'unité, puis on définit les lignes trigonométriques. Ce procédé offre plusieurs inconvénients. D'abord l'élève croira qu'il ne saurait y avoir de lignes trigonométriques que dans la circonférence, puis la première idée que le maître lui aura inculquée, c'est que le *sinus* est une ligne, tandis que plus tard on sera obligé de lui dire que c'est un rapport et non une ligne, ce qui ne manquera pas d'amener dans son esprit une regrettable confusion.

Ne conviendrait-il pas mieux tout d'abord de parler de rapport et non de ligne et de les faire connaître à peu près comme suit : de divers points $M\ M'$ d'un des côtés d'un angle, abaissez des perpendiculaires $M\ P$, $M'\ P'$ sur l'autre côté. L'élève saisira facilement les rapports des triangles semblables OMP, $OM'P'$, ainsi formés.



Il reconnaîtra que ces rapports ne changent qu'avec l'angle a, que la valeur de l'angle a est reliée à ces rapports et inversement. Vous êtes ainsi amené à définir les six rapports trigonométriques dans le triangle $O\ M\ P$. Pour les bien graver dans la mémoire, changez les lettres de la figure, placez-la autrement, faites définir les rapports de l'angle b.

Vous lirez ainsi, dans une simple figure, les propriétés du triangle rectangle, la projection d'une droite ; vous avez surtout gravé dans l'esprit de l'élève que nous avons à faire à des rapports et non à des lignes.

Il convient d'exposer ici les coordonnées rectangulaires d'un point, parce que par là on justifie et on retient plus facilement les signes des rapports trigonométriques. Il va sans dire que, dans la discussion de ces rapports, on pourra considérer le cercle trigonométrique, c'est-à-dire le cercle de rayon 1, car la variation d'une fraction est plus facile à saisir lorsque son dénominateur est constant. Alors, dans ce cas particulier, nos rapports deviennent des lignes, il est vrai, ou plutôt ces lignes sont au fond des rapports dont le dénominateur est l'unité. Pour rendre les débuts de l'enseignement moins arides, il serait avantageux de ne parler au commencement que du sinus, du cosinus et de la tangente.

Si l'on fait mesurer par l'élève les côtés du triangle et calculer les rapports définis d'une manière approximative et qu'inversement, étant donnés ces rapports, on fait représenter graphiquement les angles correspondants, l'élève apprendra encore mieux la relation qui existe entre ces deux éléments; il verra facilement que le rapport détermine l'angle et non inversement. Il ne faut pas negliger de faire voir que les rapports trigonométriques sont périodiques et pour cela, ainsi que pour l'étude des variations, la méthode graphique (sinusoïde, etc.) peut rendre de grands services.

Dans le but d'initier l'élève le plus tôt possible au calcul trigonométrique, on peut, avant d'entreprendre l'étude détaillée des rapports trigonométriques, lui expliquer l'usage des tables trigonométriques résoudre des triangles rectangles, et faire des applications telles que mesurer la hauteur d'un arbre, connaissant la longueur de l'ombre et la hauteur du soleil, ou mesurer la pente de tant pour cent d'une route, ou la hauteur de quelque point inaccessible, etc.

Dans l'établissement des formules du sinus, du cosinus de la somme, donnons la préférence à la méthode des projections plutôt qu'à celle des triangles semblables, parce que la première est indépendante de la géométrie, de plus elle est générale. Nous préférerions prendre ici, comme partout en trigonométrie rectiligne et sphérique, un rayon quelconque et non un rayon égal à l'unité. Pourquoi, au détriment d'une démonstration générale, aurait-on recours à un procédé qui parait artificiel et qui ne satisfait pas pleinement la raison, sous prétexte de simplifier, lorsqu'il vous suffit de diviser par le rayon l'égalité obtenue ? Les autres formules se déduiront facilement des formules fondamentales. Il en est qui doivent être absolument gravées dans la mémoire; dans ce but ne craignons pas de faire remarquer l'aspect de la formule et choisissons des exercices qui en réclament l'application et au besoin ne dédaignons pas certains procédés mnémoniques, afin d'alléger la mémoire, Quant aux autres formules, faisons-les bien comprendre, plutôt que de les faire apprendre par cœur et alors l'élève pourra les retrouver par lui-même.

L'enseignement trigonométrique n'a pas seulement en vue la solution des triangles. Voilà pourquoi il faut bien lui garder son caractère général, afin d'éviter dans les applications à une autre branche, par exemple à la physique, les difficultés qui pourraient se présenter.

Ouvrages consultés, outre les livres mentionnés : les *Instructions autrichiennes*, Reidt, Max Simon, etc. M. le professeur Wæber nous a prêté le concours de ses lumières et de sa longue expérience. R. H.

PARTIE PRATIQUE

MATHÉMATIQUES

Le N° 43 a été bien résolu par MM. Bovet, à Givisiez, et Morel, à Courtepin.