Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 11 (1909)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Kapitel: laboratoire d'enseignement mathématique de l'Ecole Normale Supérieure de Paris.

Autor: Chatelet, A.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

triangles quelconques, et de rendre inutile de retenir les formules du triangle rectangle.

En effet, tout calcul d'un élément quelconque d'un triangle sphérique s'opère toujours au moyen de trois éléments connus de ce triangle. Parmi ces quatre éléments il y a nécessairement :

1° ou bien un groupe de trois éléments contigus et un séparé,

2° ou bien deux groupes de deux contigus,

3° ou bien un seul groupe de quatre contigus.

Dans le cas 1°, la solution est fournie par la formule (1) [ou (1')]; dans le cas 2°, par la formule (2); dans le cas 3°, par la formule (3) (à une permutation près entre les lettres a, b, c et A, B, C, bien entendu ; cela n'ajoute rien à ce dont se doit charger la mémoire).

Maintenant, pour un cas quelconque de résolution des triangles rectangles, l'angle droit, joint aux deux autres éléments donnés et à l'élément inconnu, donne naissance à l'une des dispositions 1°, 2° ou 3° ci-dessus. La formule (1), (2) ou (3) correspondante, où l'on introduit l'angle droit à sa place, fournit alors, immédiatement, la formule correspondante du tableau spécial rappelé plus haut, qu'il y aurait lieu d'appliquer.

Supposons, par exemple que, dans un triangle rectangle dont l'angle droit est en A, on veuille calculer B connaissant a et c. Les éléments A, c, B, a forment une disposition 3°. Or, la formule (3) donne, par permutation,

$$\cos c \cos B = \sin c \operatorname{cotg} a - \sin B \operatorname{cotg} A ,$$

qui, avec l'hypothèse $A = 90°$, devient immédiatement

$$\cos B = \operatorname{tg} c \operatorname{cotg} a ,$$

formule demandée.

Maurice d'Ocagne. (Paris)

Le laboratoire d'enseignement mathématique de l'Ecole Normale Supérieure de Paris.

1. — Lors de la réforme de l'Enseignement Secondaire, en 1902, l'un des articles du projet ministériel soumis à la Commission de l'Enseignement de la Chambre des Députés, était « d'organiser et diriger l'Ecole Normale Supérieure de façon à en faire un véritable Institut pédagogique ». Ce désideratum était déjà partiellement réalisé, tout au moins pour la Section de Mathématiques; la préparation des leçons d'Agrégation et leur critique constituant pour les élèves de troisième année une initiation pédagogique. La réforme récente de l'Agrégation (décret de mai 1904, appliqué en juillet 1907) a accentué cet état de choses. En effet les leçons exigées des Candidats à l'oral du Concours doivent porter sur des

sujets extraits uniquement des programmes actuels des classes des Lycées (2e Cycle, mathématiques A et B et mathématiques spéciales). Ce programme d'examen attire tout naturellement l'attention et les études des Candidats sur l'Enseignement actuel des Lycées, sur les divers livres et les diverses méthodes employés.

C'est afin de faciliter et de développer ces études que, sous la direction de MM. Tannery et Borel, fut créé, à l'Ecole Normale Supérieure, le *Laboratoire d'Enseignement mathématique*. Une salle est mise par l'Administration de l'Ecole à la disposition du Laboratoire, dont le fonctionnement est assuré par une subvention de l'Université de Paris. Elle est ouverte aux élèves des trois promotions scientifiques, mais est plus spécialement destinée aux élèves de troisième année, candidats à l'Agrégation, qui doivent enseigner l'année suivante.

2. — Les élèves trouvent au Laboratoire la plupart des livres de mathématiques publiés en France pour l'Enseignement Secondaire et, en même temps quelques Revues pédagogiques ou professionnelles que ne reçoit pas la Bibliothèque générale et que les Editeurs ont bien voulu mettre gracieusement à notre disposition. Nous espérons y adjoindre, d'ici peu, une collection de livres scolaires allemands et anglais. Il serait en effet très intéressant, pour les futurs professeurs, de connaître un peu les programmes et les tendances pédagogiques des pays étrangers.

3. — En dehors de la bibliothèque, il existe au Laboratoire des travaux pratiques. Toutes les semaines il y a une séance de travail du bois : un professeur de menuiserie apprend aux élèves à dégrossir une pièce de bois, à se servir d'une scie, d'une varlope et d'un rabot. Cet enseignement paraîtrait à priori plutôt destiné aux élèves de la Section de physique[1]. Cependant les mathématiciens ont un double intérêt à le suivre et c'est ce que je vais essayer d'indiquer en quelques mots. Dans plusieurs Lycées de France — et c'est une initiative qui tend à se généraliser — on a organisé des exercices de travaux manuels. Pour les diriger, on fait appel à des ouvriers, habiles dans leur métier, mais dont les connaissances scientifiques ne sont pas toujours suffisantes pour leur permettre de montrer aux élèves le lien entre ce qu'on leur enseigne en classe et ce qu'on leur fait faire à l'atelier. Il y aurait donc un assez grand intérêt à ce que le professeur de mathématiques puisse donner à ses élèves les indications nécessaires à la transition entre les notions théoriques et la réalisation pratique. Pour cela il est bon et même indispensable que ce professeur ait lui-même des connaissances techniques et pratiques.

D'autre part, il lui serait également très utile de se rendre

[1] Pour ces élèves des séances de travail du bois et des métaux ont été organisées depuis plusieurs années.

compte des difficultés à surmonter pour la confection d'un petit modèle en bois, et, de pouvoir au besoin diriger le travail d'un ouvrier pour la reproduction du modèle. « Les instructions pour l'enseignement des mathématiques », annexées à l'arrêté du 27 juillet 1905, portent en effet que, « pour les élèves du premier Cycle et des divisions A et B l'enseignement doit être essentiellement concret » et, recommandent l'emploi « d'une collection de modèles et d'appareils simples ». On trouve actuellement dans le commerce, en France, quelques collections de modèles mathématiques, mais destinées surtout à l'Enseignement Primaire. Les Professeurs sont donc encore obligés de faire confectionner sur place ou de confectionner eux-mêmes les appareils qu'ils désireraient utiliser dans leur classe[1].

4. Le Laboratoire a commencé à constituer une petite collection de modèles tant en bois qu'en carton. Mais étant données leurs provenances diverses et la création récente du Laboratoire, cette collection est encore un peu disparate. Je voudrais donner néanmoins un aperçu des quelques idées générales qui nous ont guidés jusqu'à maintenant[2].

La mesure des volumes a donné lieu à une première série de modèles : méthode classique pour le volume du parallélipipède rectangle, — réalisation géométrique du cube d'une somme — décomposition d'un prisme en trois pyramides équivalentes — équivalence du prisme ou du cylindre droit avec le prisme ou le cylindre oblique. Pour tous ces objets on s'est écarté nettement du point de vue expérimental et physique. Les modèles sont, au contraire, de véritables copies des démonstrations ; des figures de l'espace destinées à remplacer les dessins du tableau noir. Par exemple, on démontre l'équivalence des prismes droit et oblique par la superposition de deux troncs de prismes qui donne, suivant les bases en contact, un prisme droit ou un prisme oblique.

Un paragraphe introduit récemment dans les programmes a servi de point de départ à beaucoup de modèles. Je veux parler des « notions sommaires sur les symétries du cube et de l'octaèdre » : cube coupé en deux suivant une section hexagonale — octaèdre ou tétraèdre inscrits dans un cube pour montrer l'identité des symétries — cube à faces dissemblables — quelques autres figures simples dont on peut trouver aisément les symétries. A ce même ordre d'idées on pourrait rattacher quelques appareils relatifs à l'introduction des déplacements en géométrie. Un des repro-

---

[1] Il existe des collections très riches et très variées éditées, entre autres, par les maisons suivantes . Lehrmittel anstalt, J. Ehrhard & Cie, Bensheim (Hesse) ; Polytechnisches Arbeits-Institut, Schröder, Darmstadt ; Schilling, Halle ; Teubner, Leipzig. Nous nous bornons à signaler celles dont nous avons les catalogues sous la main. *Réd.*

[2] Ces modèles ont été pour la plupart imaginés et réalisés entièrement par des élèves de l'Ecole normale.

ches fait par les partisans de la théorie ancienne des parallèles à la théorie moderne des translations est que cette dernière manque de figures, le mouvement ne pouvant se représenter sur un tableau noir[1]. Ce reproche n'existerait plus si le professeur avait à sa disposition des figures mobiles au lieu d'un seul tableau.

Enfin nous avons en beaucoup plus petit nombre des modèles relatifs à la géométrie du Ve livre. Une des difficultés les plus sérieuses pour les commençants est en effet de « voir » ce que représentent les figures de perspective plus ou moins grossières qui servent à illustrer les principales démonstrations du Ve livre. Cette difficulté serait bien diminuée si, avant de faire une figure au tableau — figure qui n'est au fond qu'un schéma plus algébrique que géométrique — le professeur montrait aux élèves la figure elle-même de l'espace. Pour cela il suffit de quelques plaques de liège, quelques fils de fer et d'un peu d'ingéniosité. Je citerai parmi les modèles actuellement en notre possession : la réalisation du théorème de Dandelin ou plutôt de sa démonstration. — La perpendiculaire commune à deux droites. — Quelques figures de la géométrie du tétraèdre et des trièdres.

Nous pensons commencer sous peu la réalisation de quelques appareils pour l'enseignement de la Mécanique. Dans le programme de mathématiques A, l'on a en effet ajouté aux notions de mécanique théorique quelques notions de mécanique appliquée : engrenages, articulations, joints, etc. M. Koenigs, directeur du Laboratoire Mécanique Physique de la Sorbonne a bien voulu mettre à notre disposition quelques appareils de sa belle collection. Il pourront servir de modèles pour en établir d'autres plus schématiques et plus élémentaires. Nous voudrions en particulier réaliser quelques parallélogrammes et quadrilatères articulés, pantographes et inverseurs, qui illustrent si bien les théories de l'homothétie et de l'inversion et qui peuvent même trouver leur place dans l'enseignement tout à fait élémentaire de la géométrie du 1er livre[2].

Nous n'avons encore aucun modèle pour la géométrie descriptive; nous possédons seulement quelques exèmplaires de surfaces géométriques (conoïde de Plücker — hélicoïde —).

Nous serions très reconnaissants aux lecteurs de la Revue qui pourraient nous envoyer d'autres projets de modèles. Je me ferai un plaisir de signaler dans une chronique ultérieure les idées qu'on aura bien voulu me communiquer et qui auront pu être mises à exécution[3].

On nous objectera peut-être, qu'une collection de modèles aussi

[1] Article de M. Marotte, *Revue de l'Enseignement des Scienees*, décembre 1907, page 361.
[2] Cf. l'article de Mlle Salomon, *Revue de l'Enseignement des Sciences*, février 1909.
[3] Prière d'envoyer les communications à M. Châtelet, laboratoire d'enseignement mathématique, Ecole Normale Supérieure, 45, rue d'Ulm, Paris.

élémentaires n'a qu'une utilité restreinte et que chaque professeur peut parfaitement imaginer lui-même des appareils simples sans avoir besoin d'en copier d'autres déjà réalisés. Cette objection est fondée, mais pour cela comme en beaucoup d'autres cas, la collaboration est préférable aux efforts isolés. Le même fait s'est produit pour l'enseignement de la Physique. On a réclamé des professeurs de Lycées un très grand effort en leur demandant d'imaginer et d'organiser des manipulations avec les ressources souvent faibles de leurs laboratoires. Il est évident que leur travail a été beaucoup simplifié le jour où la Société de Physique a décidé de grouper les tentatives isolées et a publié, par l'entremise de son secrétaire M. Abraham, le Recueil des expériences de physique communiquées par ses correspondants.

5. — Il me reste à indiquer un dernier but du laboratoire. Nous avons l'intention, dans la mesure où les crédits le permettront, d'y réunir une collection d'instruments de mathématiques pures ou appliquées. Nous nous sommes déjà procuré une machine à calculer et nous sommes en pourparlers pour l'acquisition d'une collection d'instruments de géodésie et d'arpentage. Il est certain que plusieurs parties du programme actuel de mathématiques de l'Enseignement secondaire (applications de la trigonométrie au levé des plans, calculs numériques, etc.), auraient bien plus d'attraits pour les élèves et pour le professeur, si ce dernier, au lieu d'avoir sur ces sujets de simples notions théoriques, connaissait effectivement la manière d'opérer des praticiens.

6. — J'ai indiqué de mon mieux l'état et les tendances actuelles du Laboratoire de mathématiques. Je dois ajouter que c'est surtout à l'initiative de M. Borel qu'il doit son existence. Nous avons encore beaucoup à faire pour réaliser le but qu'il s'était proposé. Nous avons eu contre nous, outre des difficultés matérielles, les résistances inhérentes à chaque création nouvelle. Le temps et la bonne volonté permettront sans doute à nous ou à nos successeurs d'en venir complètement à bout. Les élèves de l'école normale ont accueilli favorablement cette initiative; l'état actuel du laboratoire est surtout leur œuvre et leur collaboration est la plus sûre garantie du succès.

A. Chatelet (Paris)
ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure.