

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 14 (1912)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Kapitel:** mathématiques aux cours de vacances de Zurich.  
**Autor:** May, S.

### **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:** 11.01.2026

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

## Les mathématiques aux cours de vacances de Zurich.

Du 9 au 15 octobre 1911, il a été donné à Zurich des cours de vacances pour les maîtres de toutes les branches de l'enseignement moyen. L'organisation en a été faite par les soins du Comité de la Société suisse des professeurs de gymnases; la tâche ne dût pas être facile, car 48 cours ou séances de discussion répartis sur 11 sections étaient offerts aux 520 participants.

Les lignes ci-dessous ont pour but de donner une idée générale des matières traitées dans les différents cours de mathématiques. Leur auteur s'excuse d'avance pour les omissions ou les lacunes involontaires qui pourraient s'y trouver. Sollicité de faire un compte rendu, il l'a entrepris avec la persuasion que tout autre participant aurait été mieux qualifié pour le faire.

Il s'empresse de saisir l'occasion qui lui est offerte de remercier les organisateurs du cours et les distingués conférenciers et professeurs pour les jouissances élevées qu'ils ont procurées à leurs auditeurs.

Dans ce qui suit, les cours sont groupés suivant l'ordre du programme et nous indiquons, en tête de chacun des paragraphes qui les concernent, le nombre des heures qui y ont été consacrées.

On ne saurait s'attendre à ce que les matières enseignées soient, dans un temps si court, traitées complètement: il importait davantage de fournir aux auditeurs les moyens de continuer et d'approfondir ces études. C'est pourquoi les indications bibliographiques n'ont pas été négligées et nous avons cru bon d'en faire figurer aussi quelques-unes dans ce compte rendu.

**Introduction à la théorie des groupes** (6 heures), par M. FUETER, professeur à l'Université de Bâle.

*1<sup>re</sup> leçon.* Consacrée à l'examen de l'objet de cette théorie et à celui de quelques opérations qui serviront d'exemples types pour les applications de la suite du cours: permutations, rotations d'un polygone et d'un polyèdre régulier, racines de l'unité, classes de congruences, mouvements. Quelques mots d'histoire, de Gauss et Galois à Klein et à Lie, et de bibliographie (WEBER, *Algèbre*, I, II; PICARD, *Traité d'analyse*, III; NETTO, dans la Collection Schubert; BURNSIDE, *Theory of Groups*).

*2<sup>e</sup> leçon.* Définition du groupe d'opérations. Examen des quatre conditions nécessaires: uniformité des opérations, leur propriété spéciale que l'application successive de deux opérations constitue une autre opération du même groupe, existence de la loi d'association et d'une opération inverse.

Comme conséquences immédiates, on déduit l'existence dans

chaque groupe d'une opération unité ou opération identique et le fait de la réciprocity des opérations inverses.

3<sup>e</sup> leçon. Définition de l'ordre d'un groupe : groupes finis et groupes infinis ; définition de la puissance d'une opération et existence d'une puissance telle que l'opération qu'elle représente est l'opération unité. Démonstration du théorème : le plus petit des exposants pour lesquels cette propriété existe est un diviseur de l'ordre.

Arrangement des opérations suivant le procédé de Lagrange.

Comme application, démonstration du théorème de Fermat.

4<sup>e</sup> leçon. Isomorphisme de deux groupes ; définition et application aux groupes des permutations de 4 éléments et des rotations d'un octaèdre régulier. Théorème : Chaque groupe est isomorphe avec un groupe déterminé de permutations.

Définition du sous-groupe et du groupe cyclique ; l'ordre d'un sous-groupe est un diviseur de l'ordre du groupe.

Définition des opérations et des sous-groupes conjugués ; groupes abéliens.

5<sup>e</sup> leçon. Etude du groupe des permutations. Permutations cycliques ou cycles ; toute permutation peut être remplacée par une suite finie de cycles. Transposition. Chaque cycle peut être décomposé en un nombre fini de transpositions. Il en est donc de même pour une permutation. Si ce nombre est pair, la permutation est de 1<sup>re</sup> espèce, en cas contraire de 2<sup>e</sup> espèce.

Application aux restes quadratiques.

6<sup>e</sup> leçon. Représentation graphique des opérations et des groupes par les procédés de Dyck et de Cayley.

Applications à un groupe cyclique de 5<sup>e</sup> ordre et à un groupe quelconque d'ordre 10.

Application de la théorie des groupes à la résolution de l'équation générale du 3<sup>e</sup> degré, suivant le schéma que voici :

1. Représentation graphique et calcul par une méthode d'approximation quelconque d'une des racines.

2. Etude des fonctions symétriques des racines, relations entre les racines et les coefficients de l'équation.

3. Formation du discriminant.

4. Détermination des 2 autres racines ; discussion.

**Observations astronomiques et détermination d'un lieu par des procédés simples (3 h.), par M. MAUDERLI, prof. à l'Ecole cantonale de Soleure et priv.-doc. pour l'astronomie à l'Université de Berne.**

1<sup>re</sup> leçon. M. Mauderli donne quelques renseignements sur l'enseignement de l'astronomie à l'Ecole cantonale de Soleure ; il présente des travaux d'élèves comme exemples de l'emploi des *éphémérides* ; c'est ainsi qu'il a fait construire les courbes représentant diverses quantités : longueur du jour sous une latitude

donnée, équation du temps, position d'une planète, etc. Il emploie aussi les *cartes du ciel* et pour inciter les élèves aux observations, il leur distribue ces cartes en leur demandant d'y noter la trajectoire et l'époque des étoiles filantes qu'ils observent; en reportant ces observations sur une carte unique, on obtient le point radiant de ces astéroïdes.

*Ephémérides* : Nautisches Jahrbuch, Nautical Almanac, Connaissance des temps..

*Cartes du ciel* de Mang, Weinecks, Eckhards et Möllinger.

2<sup>e</sup> leçon. — Consacrée à la description des instruments présentés, dont quelques-uns exigent déjà des observateurs expérimentés et surtout une mise de fonds assez importante.

Les appareils de mesure du temps à recommander sont les *chronomètres*, soit ceux de poche, soit ceux de marine (Nardin au Locle).

Pour la mesure des hauteurs, les instruments les plus simples sont le *quart de cercle à niveau* de Butenschön (Bahrenfeld près Hambourg), d'un prix très abordable (80-120 fr.), et le sextant employé avec un horizon artificiel.

Un *instrument de passage*, construit par la maison Heyde à Dresde, peut donner une idée de la lunette méridienne et coûte environ 250 francs.

L'*instrument universel* de la même maison ou le théodolite sont plus compliqués et plus chers, mais donnent à la fois les deux coordonnées d'un astre.

Pour appliquer la méthode des hauteurs égales, on se servira avec avantages du *chronodéik*, simple, d'un maniement facile et donnant des résultats suffisamment précis.

M. Mauderli rappelle que la simple observation, à l'œil nu, du passage d'une étoile dans un *plan vertical* peut être utilisée pour calculer la correction d'un chronomètre. Ce plan peut être fixé et déterminé par un fil tendu suivant un triangle, maintenu dans un plan vertical par un poids; on amortit les oscillations de ce dernier en le plongeant dans un récipient plein d'eau (Harzer'sches Fadengestell).

Enfin mentionnons encore deux belles lunettes destinées à l'observation physique des astres.

3<sup>e</sup> leçon. Elle est employée à l'examen et à la discussion de problèmes résolus à Soleure sous la direction de M. Mauderli par ses élèves; des feuilles autographiées, mises obligeamment à la disposition des auditeurs, facilitent ces opérations.

Le conférencier insiste sur le fait que toute observation doit être suivie du calcul complet; le but de l'enseignement dans une école secondaire ne doit pas être une détermination poussée aux dernières limites de l'exactitude, mais les calculs seront effectués comme pour des observations de précision.



Il serait imprudent d'aborder avec les commençants l'examen de toutes les causes d'inexactitudes dans les observations ; cela pourrait les rebuter et leur faire croire que les calculs astronomiques se réduisent au calcul des erreurs et des corrections instrumentales.

En terminant, M. Mauderli fait un chaleureux appel à la bonne volonté de ses collègues, pour qu'un enseignement de l'astronomie, fût-il même facultatif, soit donné dans les gymnases suisses. Les instruments les plus rudimentaires suffisent pour commencer et une fois l'intérêt général éveillé, peut-être se trouvera-t-il quelque personne bienveillante qui fera un utile emploi de son argent en dotant l'école d'un instrument nouveau et plus puissant. On peut trouver ces généreux donateurs sans aller jusqu'en Amérique et c'est en souhaitant à chacun d'en faire un jour la découverte que M. Mauderli termine son intéressant exposé.

**Les fondements de la géométrie** (5 heures), par M. SCHUR, professeur à l'Université de Strasbourg.

Le cours a porté sur deux sujets également intéressants : les axiomes fondamentaux et les quantités incommensurables dans l'enseignement élémentaire.

#### AXIOMES FONDAMENTAUX.

Après quelques mots d'historique sur les auteurs de recherches critiques sur l'axiome des parallèles, dans lesquels il rappelle les grands noms de Bolyai, Riemann, Helmholtz et Lobatschewsky, le conférencier indique la direction des recherches actuelles, qui ont pour but d'établir un système d'axiomes complets, indépendants et non contradictoires.

Elles ont été inaugurées par Pasch qui a publié ses travaux en 1882. Depuis lors divers savants s'en sont occupés ; les différents systèmes proposés sont exposés dans un traité d'Enriques « Fragen der Elementargeometrie ». M. Schur lui-même a établi un pareil système de postulats qu'il examine et commente en esquissant quelquefois la démonstration de leur indépendance.

Voici ces propositions :

#### A. Postulats projectifs.

1. Il existe une infinité d'éléments que nous nommerons *points*.
2. Deux points différents quelconques déterminent d'une façon unique un ensemble de points en nombre infini auquel ils appartiennent et qui est appelé *segment*. Si C est un point du segment AB, chaque point d'un des segments AC et BC appartient à AB et réciproquement, c'est-à-dire qu'un quatrième point quelconque du segment AB appartient à AC ou à BC ; toutefois il ne peut appartenir aux deux à la fois.

3. Si c'est un point différent de B du segment AB et B un point du segment CD, C, et par suite aussi B, appartient au segment AD.

4. Si C est un point des segments AB et AD, B sera sur AD ou D sur AB.

1<sup>re</sup> définition. L'ensemble des points D qui déterminent avec A des segments tels que le point B appartient au segment AD s'appelle le prolongement du segment AB dans la direction de B : on le désigne par  $\overrightarrow{AB}$ .

2<sup>e</sup> définition. Une droite AB est formée par les points du segment AB et par ceux de ses deux prolongements.

5. En dehors d'une droite quelconque, il existe des points.

6. Si A, B, C, sont 3 points non situés sur la même droite, D un point du segment BC et E un point du segment AD, il existe un point F, appartenant au segment AB, tel que E est sur le segment CF.

3<sup>e</sup> définition. L'ensemble des segments, respectivement des droites, qui joignent l'un quelconque de 3 points non en ligne droite avec les points du segment déterminé par les deux autres, s'appelle triangle, respectivement *plan*.

7. En dehors d'un plan quelconque, il existe des points.

4<sup>e</sup> définition. L'ensemble des points des droites qui joignent 1<sup>o</sup> l'un quelconque des 4 points, non situés dans une même plan ; avec les points du triangle déterminé par les trois autres et 2<sup>o</sup> les points de l'un quelconque des segments déterminé par deux de ces points avec les points du segment déterminé par les deux autres s'appelle un *espace*.

8. Hors d'un espace, il n'existe pas de points.

### B. Les postulats du mouvement.

9. Il existe une correspondance de deux figures telle qu'à chaque segment de l'une des figures et à chaque point de ce segment correspond sans ambiguïté dans l'autre figure un segment et un point de ce segment et réciproquement.

Cette correspondance ainsi que sa réciproque sont appelées *mouvement*.

10. Deux mouvements consécutifs peuvent être remplacés par un seul mouvement.

5<sup>e</sup> définition. — Les points C d'une droite AB tels que C soit sur AB ou B sur AC, appartiennent au même *côté* de la droite ou à la même *demi-droite*.

6<sup>e</sup> définition. Un point D d'un plan ABC est sur le même *côté* du plan que C, ou sur le même *demi-plan* (AB)C, si le segment CD ne renferme aucun point de la droite AB.

11. Si l'on donne 2 plans,  $\alpha$  et  $\alpha'$ , deux droites, l'une  $d$  dans le plan  $\alpha$ , l'autre  $d'$  dans le plan  $\alpha'$ , et deux points, A sur  $d$  et A' sur

$d'$ , il existe un mouvement, et il n'y en a qu'un seul, qui transporte A en A', un côté déterminé de  $d$  sur un côté indiqué d'avance de  $d'$  et un demi-plan déterminé de  $\alpha$  sur un demi-plan fixé d'avance de  $\alpha'$ .

12. Le mouvement, dans lequel un point A est fixe, qui transporte la demi-droite AB sur la demi-droite AC et le demi-plan (AB)C sur le demi-plan (AC)B, transporte aussi AC en AB (Réversibilité de l'angle).

13. Le mouvement qui transporte un point A en un point B et le prolongement de AB dans le sens de A sur le prolongement de AB dans le sens de B et qui laisse fixe un des côtés d'un plan  $\alpha$  contenant AB, transporte aussi B en A (Réversibilité du segment).

### C. Axiome des parallèles.

14. Dans un plan, on peut mener par un point A, non situé sur une droite C, une droite, et une seule, qui ne coupe pas C. Elle s'appelle la *parallèle* à C par le point A.

### D. Postulat archimédique.

15. Si, dans un mouvement le long de la droite  $AA_1$ , le point A vient en  $A_1$ , celui-ci en  $A_2$ , ce dernier en  $A_3$ , etc., tout point de la demi-droite (A) $A_1$  appartient à l'un des segments  $A_n A_{n+1}$ .

## 2<sup>e</sup> partie. — QUANTITÉS INCOMMENSURABLES.

Une des difficultés de l'enseignement des longueurs proportionnelles est l'explication du cas où il n'est pas possible de trouver une commune mesure de ces quantités. M. Schur expose un procédé dans lequel ce point délicat est évité; il dit, par définition, que l'on a la proportion

$$OA : OB = OA' : OB'$$

si, lorsqu'on reporte ces segments sur 2 axes perpendiculaires, à partir du point d'intersection comme origine, les droites  $AA'$  et  $BB'$  sont parallèles.

Pour déduire de cette définition les propriétés connues des proportions et, en particulier, l'interchangeabilité des moyens, il suffit de faire usage du fait que les 3 hauteurs d'un triangle ont un point commun.

Une difficulté analogue, due aussi à des grandeurs incommensurables, se retrouve dans la recherche des aires et dans celle des volumes. C'est ainsi, par exemple, que le volume d'un tétraèdre ne peut être déterminé que par un procédé d'exhaustion.

Peut-on obtenir directement le volume d'un corps connaissant celui d'autres corps ?

M. Schur esquisse les recherches faites pour résoudre ce pro-

blème et introduit la notion de figures décomposables en éléments égaux et celle des figures complémentaires.

Il termine en rappelant que Dehn, en 1900, a montré qu'en général un prisme et un tétraèdre ne peuvent pas être décomposés en éléments égaux; Hill, en 1896, avait trouvé cette décomposition possible pour certains tétraèdres déterminés.

On pourra consulter sur ces questions l'ouvrage de M. SCHUR, *Grundlagen der Geometrie* (Leipzig, 1903) et celui d'ENRIQUES et AMALDI intitulé : *Elementi di geometria ad uso scolare secondario* (Bologne, 1903).

**Analyse vectorielle** (4 heures), par M. VEILLON, professeur à l'Université de Bâle.

*1<sup>re</sup> leçon.* Le but de l'analyse vectorielle est la suppression de tout système de coordonnées. Cette analyse a de nombreuses applications dans tous les domaines des mathématiques appliquées. Définition des grandeurs scalaires et des vecteurs. Exemples. Notations.

Egalité de 2 vecteurs. Vecteur zéro. Définition de la somme d'un point et d'un vecteur, de la somme de 2 vecteurs.

Multiplication d'un vecteur par une grandeur scalaire : elle suit les lois de la multiplication ordinaire.

Vecteurs unités : parallélisme de 2 ou de 3 vecteurs.

Représentation d'un point sur une droite, dans un plan ou dans l'espace, au moyen de vecteurs.

*2<sup>e</sup> leçon.* Applications à la recherche des équations d'une droite, donnée par 2 points, à celle de l'équation d'un plan dont on connaît 3 points.

Produits de deux vecteurs : produit intérieur ou scalaire et produit extérieur ou vectoriel. Le premier jouit des propriétés commutatives et associatives des produits ordinaires, tandis que le second ne les possède pas.

Applications à la recherche du théorème du cosinus en trigonométrie plane et à l'expression de l'angle de 2 droites dans l'espace.

*3<sup>e</sup> leçon.* Différentielle d'un vecteur quelconque et d'un vecteur unité.

Applications à la recherche de la courbure d'une courbe, à celle des lois de Kepler.

*4<sup>e</sup> leçon.* Application à la recherche de l'équation de Poisson pour les gaz.

Notions sur le gradient d'un nombre, le rotationnel et la divergence d'un vecteur.

#### PHYSIQUE.

Les cours de la section de Physique étaient au nombre de trois; nous devons nous borner à en donner la liste.

M. EINSTEIN, professeur à l'Université de Prague, a étudié quelques-uns des progrès réalisés dans le domaine de la Physique théorique (6 h.).

M. GREINACHER (Zurich) a parlé de la radioactivité, des ions et des électrons (6 h.).

M. le Prof. HAHN (Berlin) a examiné la méthodique dans les travaux pratiques de physique: Ces conférences ont été suivies d'une séance de discussion ayant pour objet les travaux pratiques des élèves.

A l'occasion de ces cours, il avait été organisé une exposition d'appareils nouveaux pour les démonstrations et manipulations en Physique.

### SÉANCES DE DISCUSSION.

#### I. — *La notion de fonction dans l'enseignement secondaire.*

M. BRANDENBERGER, professeur à l'Ecole cantonale de Zurich, introduit la question. Il montre comment il fait intervenir les considérations sur les fonctions et les infiniment petits dans les différentes parties de son enseignement.

Il introduit la notion de fonction dès l'âge de 14 ans; il l'approfondit constamment et la développe dans les classes supérieures jusque et y compris les éléments du calcul infinitésimal.

Les raisons qui, à son point de vue, justifient sa manière de faire sont : 1° L'importance générale de cette notion pour les mathématiques pures ou appliquées; 2° La possibilité de donner à l'enseignement mathématique une concentration absolue; 3° La facilité que donne la notion de dérivée de remplacer par une méthode simple et unique les différents procédés de l'analyse algébrique.

Il partage l'étude des fonctions en 2 parties : dans un premier degré, destiné aux élèves de 14 à 17 ans, les exemples jouent un rôle prépondérant. Ces exemples, tirés de l'arithmétique, de l'algèbre et de la géométrie, font ressortir les notions de variable, de constante et de fonctions; on introduit les représentations graphiques et les élèves s'habituent peu à peu à examiner la dépendance de 2 quantités variables.

Dans le 2<sup>e</sup> degré, les élèves ont de 17 à 19 ans; leur maturité d'esprit leur permet de récapituler les connaissances acquises dans les 3 années précédentes et d'en faire le point de départ d'un développement nouveau : les éléments du calcul différentiel.

En terminant, M. Brandenberger indique que, pour lui, la tâche de l'école secondaire n'est pas d'aller aussi loin que possible, mais de donner aux élèves une idée absolument claire des notions qu'ils reçoivent.

Les idées exposées par M. le rapporteur ont obtenu l'assentiment unanime de l'assemblée et dans l'échange des vues qui a suivi son exposé, aucune proposition contraire n'a été faite.

M. le D<sup>r</sup> EHRT, professeur au gymnase de Winterthour a, depuis, fait savoir que, pour lui, l'introduction de la notion de fonction ne doit pas être faite aussi tôt. Il préfère exercer de bonne heure, déjà dans les classes inférieures, ce qu'il appelle les « composantes » de cette notion. Il attire l'attention sur la variabilité de certaines grandeurs, montre comment les termes d'une suite de nombres dépendent de ceux d'une autre suite, etc.

La communication de M. Ehrat a été soumise à M. Brandenberger qui maintient son point de vue et qui renvoie son contradicteur aux raisons et aux développements exposés dans son rapport<sup>1</sup>.

## II. — *De la concordance entre le dessin technique et la géométrie descriptive.*

M. le D<sup>r</sup> BRANDENBERGER, qui préside l'assemblée, montre que dans aucun autre domaine, comme en géométrie descriptive et en dessin technique, les divergences des programmes des écoles suisses ne sont aussi accentuées et qu'en aucun cas les limites fixées par le programme d'admission à l'Ecole polytechnique ne sont aussi largement dépassées. L'exposition des dessins le prouve surabondamment.

*Extrait du rapport de M. le professeur SCHMID, ingénieur à St-Gall.* — L'examen des plans d'études des écoles réales supérieures suisses et étrangères, fait voir que les intéressés ont des opinions très diverses sur ces rapports. Il en résulte que des méthodes d'enseignement très variées sont utilisées, méthodes qui ne satisfont pas toutes aux exigences des praticiens. Ces derniers sont absolument convaincus de la liaison intime de ces deux branches d'enseignement. Nous ne devons par conséquent pas priver nos élèves de cette dépendance naturelle, mais plutôt la développer scientifiquement, afin de convaincre les ingénieurs de l'utilité de la géométrie descriptive.

Les professions techniques auxquelles se destinent la plupart de nos élèves, demandent des dessinateurs habiles, connaissant les différents modes de projection et les relations entre les figures dans les limites utilisées dans la pratique, ainsi qu'une vision dans l'espace très développée.

Une bonne partie de ces exigences est du domaine de la géométrie descriptive. Je ne dois cependant pas cacher que la technique exige beaucoup moins de théorie qu'on n'est porté à le croire

---

<sup>1</sup> *Der mathem. Unterricht an den schweiz. Gymnasien u. Realschulen.* Fasc. 4 des rapports de la sous-commission suisse. Georg & Cie, Genève.



dans les milieux mathématiques, mais par contre elle demande d'autant plus d'exercices pratiques.

Il est hors de doute que nous devons former en tout premier lieu des dessinateurs ayant du goût et travaillant rapidement. Les travaux seront exécutés à l'encre et au crayon ; on donnera un soin particulier à l'étude des diverses sortes de traits et à leur emploi dans la technique, car l'utilisation du dessin en dépend. Le choix du dessin est au gré du maître, mais il peut notablement élever la valeur du travail et développer l'intérêt des élèves en prenant ses sujets dans les objets techniques. Il est vrai que les jeunes élèves ne sont pas encore capables d'utiliser les modèles ; pour eux le maître dessinera des esquisses au tableau noir ; les élèves transcriront celles-ci dans un cahier et exécuteront d'après elles leur dessin au net.

L'enseignement de la géométrie descriptive doit commencer par la projection orthogonale cotée. Le passage aux autres modes de représentation, nécessaires pour les besoins de nos élèves, se fera très simplement. La théorie et spécialement les relations géométriques seront fixées dans la mémoire par de nombreux exercices très simples. Un dessin propre, exécuté au crayon suffit parfaitement pour ces travaux ; on peut même le préférer à une exécution à l'encre, car on gagne du temps et on oblige l'élève à une étude préliminaire plus approfondie.

L'école réelle ne doit pas s'arrêter à des recherches purement théoriques ; elle a aussi pour tâche de faire connaître à ses élèves les procédés pratiques. Le dessin d'après des modèles est particulièrement approprié à ce but. Chaque objet fournit un certain nombre de problèmes géométriques qui doivent être isolés et résolus par les élèves. Cela fera disparaître les dispositions malheureuses, impossibles en pratique et condamnées avec raison par les constructeurs. Dans le dessin on rencontre fréquemment de nouveaux problèmes qui donneront lieu à de nouvelles recherches théoriques. Chacun des cours est donc un facteur de développement pour l'autre.

Cette manière de procéder nous permet de faire connaître aux élèves les divers domaines de la technique, de leur apprendre à dessiner proprement et correctement et de rendre leur travail aussi intéressant qu'utile. N'oublions pas que l'habitude du dessin est le meilleur moyen de faciliter aux élèves qui embrasseront une carrière technique de bonnes études à l'Université ou à l'Ecole polytechnique.

M. BRANDENBERGER (Zurich). — Le but de l'école secondaire doit être le développement de la vision des corps dans l'espace. Il est absolument nécessaire que l'élève soit exercé dans l'exécution exacte, nette et soignée d'un dessin. L'étude des divers procédés techniques ne peut pas faire partie du programme d'une école



moyenne dont la caractéristique est l'éducation générale. Ce sont des corps géométriques et non des objets techniques qui doivent servir à développer la vision de l'espace et l'habileté dans le dessin. Pour éveiller et maintenir l'intérêt, pour approfondir et appliquer les notions tirées de l'enseignement théorique, il faut faire connaître à l'élève les applications tirées de domaines aussi divers que possible, mais ne rien dessiner qui n'ait été parfaitement compris. Il est aussi très important d'utiliser ces cours pour le développement linguistique des élèves.

M. FLATT, recteur de l'Ecole réale supérieure de Bâle, expose que son point de vue est intermédiaire entre ceux qui viennent d'être développés. Pour lui, le dessin technique doit faire constamment usage des notions théoriques étudiées non seulement dans le cours de géométrie descriptive, mais dans le cours de géométrie et même dans d'autres cours de mathématiques (trigonométrie). Par contre, les exemples d'application seront toujours pris dans le domaine technique, afin que les élèves soient toujours ramenés à l'examen de cas concrets et ne soient pas tentés de ne voir, dans les déductions de la théorie, que des exercices sans utilité pratique.

Ce procédé exige, il est vrai, un choix judicieux des modèles à faire dessiner, mais le nombre de ceux que l'on peut utiliser est assez grand.

M. le D<sup>r</sup> GROSSMANN, professeur de géométrie descriptive à l'Ecole polytechnique fédérale, expose son point de vue comme suit :

L'enseignement de la géométrie descriptive à l'Ecole polytechnique fédérale doit être adapté aux besoins des futurs techniciens et ne doit par conséquent pas se borner à leur donner des notions théoriques, il doit au contraire leur donner l'occasion d'appliquer ces notions à des exemples pratiques.

Le rapporteur esquisse les sujets qui font l'objet de ses leçons <sup>1</sup> et s'étend davantage sur les applications faites dans les exercices pratiques.

En considération du grand nombre d'étrangers et d'élèves venant de gymnases littéraires, on n'exige, comme connaissances préliminaires, que les éléments de la géométrie descriptive, dans les limites du règlement d'admission. Il serait très désirable que les étudiants reçoivent à l'école secondaire des notions sur l'affinité et l'homologie. Il est absolument nécessaire qu'ils connaissent les constructions fondamentales de la méthode des trois projections orthogonales.

---

<sup>1</sup> Voir son rapport *Der math. Unterricht an der Eidg. techn. Hochschule*, 7<sup>e</sup> fascicule du rapport de la sous-commission suisse de l'enseignement mathématique. Genève, 1911 (Georg et Cie).

Il faut attacher aussi une grande importance à l'exactitude du dessin, développer chez l'élève le sentiment de la précision dans l'exécution, sans négliger le côté artistique dans la présentation de son travail.

Le rapporteur met en garde contre une insuffisance de préparation dans ces directions, qu'il ne faut pas sacrifier à une trop grande extension des matières traitées.

Au reste, son intention n'est pas de se prononcer pour l'une des trois méthodes qui viennent d'être exposées ; les élèves de Zurich, Bâle ou St-Gall, comme ceux de la plupart des gymnases suisses, sont également bien préparés pour poursuivre leurs études à l'Ecole fédérale. Par contre, il ne faut pas se dissimuler que dans nombre de gymnases, la dépendance de la géométrie descriptive et du dessin technique n'est pas encore comprise et il serait très désirable que ces établissements veuillent bien étudier les résultats de la discussion d'aujourd'hui et en tirer les conséquences.

### III. — *Sur l'opportunité de certains problèmes de physique comme applications dans l'enseignement des mathématiques.*

M. le Dr HUBER, professeur au gymnase libre de Berne, introduit cette question.

Les notions acquises dans l'enseignement théorique ainsi que les formules qui y ont été obtenues ne sont parfaitement comprises et assimilées que lorsqu'elles sont appliquées à des problèmes. Il va sans dire que ces problèmes seront choisis de telle sorte qu'ils puissent être utilisés pour le développement de la méthode et de la matière traitées.

C'est pour cette raison que la commission d'organisation des cours a décidé de discuter la question qui nous occupe.

On peut considérer de diverses façons le sens du mot opportun.

En premier lieu, on peut l'appliquer aux problèmes tirés des leçons sur l'électricité, c'est-à-dire d'un domaine actuellement au premier rang.

En second lieu, nous pouvons donner des problèmes tirés des divers chapitres de la physique, en particulier, les problèmes classiques de la mécanique et de l'optique, et considérer comme opportune leur résolution, en faisant ressortir la dépendance d'une variable et des autres quantités qui entrent dans la question (notion de fonction).

Troisièmement, nous pourrions considérer comme opportunes les questions qui se présenteraient au jour le jour, dans la pratique du laboratoire ou de la vie ordinaire, et dont les constantes seraient ainsi fournies par les élèves.

Enfin, nous pouvons admettre qu'un problème est opportun

lorsqu'il montre, d'une manière particulièrement claire et frappante, la relation mathématique qu'il s'agit d'illustrer, peu importe que ce problème soit ancien ou moderne.

Aussi longtemps que les programmes des diverses écoles présenteront des divergences accentuées, il ne sera pas possible d'indiquer d'une façon générale le moment où l'on doit traiter, dans les leçons de mathématiques, tel problème de physique. Cela ne serait pas même désirable, mais chaque maître de mathématiques se fera un devoir de s'informer des questions traitées en physique et, inversement, le maître de physique cherchera à faire usage des notions développées en mathématiques.

Mais d'une façon générale, il serait désirable que l'ensemble des programmes des deux branches, du moins dans leurs parties principales, soit vu assez à temps, pour que l'on puisse, avant l'examen de maturité, faire de nombreuses applications de l'une des branches dans l'autre. Ce n'est, en effet, qu'à la fin des études du gymnase que l'enseignement mathématique peut faire un large emploi des connaissances physiques des élèves.

Après cette introduction générale, le rapporteur examine quelques exemples de chacune des catégories ci-dessus. Comme les problèmes relatifs à l'électricité se prêtent mal à l'enseignement mathématique, il montre comment ici, inversement, le maître de physique pourra faire plus de mathématiques que ce n'est généralement le cas. Dans cette voie, l'enseignement mathématique pourrait aussi acquérir de nouvelles relations.

S. MAY,

Directeur du Gymnase scientifique,  
de Lausanne.

### Nouvelles diverses. — Nominations et distinctions.

**Allemagne.** — M. G. FABER, professeur à l'Ecole technique supérieure de Stuttgart, est nommé professeur ordinaire de mathématiques à l'Université de Königsberg i. Pr.

M. D. HILBERT, professeur à l'Université de Göttingue, est nommé membre honoraire de l'Académie des Sciences de Vienne.

M. le Prof. STUDY (Bonn) est nommé membre de la Société des Sciences de Göttingue.

M. WIEGHARDT, professeur à l'Ecole technique supérieure de Hanovre, est nommé à la chaire de Mécanique de l'Ecole technique supérieure de Vienne, en remplacement de M. le prof. FINGER.

*Privat-docents.* — Ont été admis en qualité de privat-docents : M. R. BALDUS, à l'Université d'Erlangen. — M. K. KNOPP, à l'Université de Berlin. — M. K. KOMMERELL, à l'Ecole technique supé-