**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique

**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

**Band:** 3 (1957)

**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** LA TENSION ENTRE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE EN ALLEMAGNE

**Autor:** Behnke, Dr Henri

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-33747

**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:** 12.07.2025

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

# LA TENSION ENTRE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE EN ALLEMAGNE

PAR

Dr Henri BEHNKE, Munster

---

L'école secondaire allemande qui est aujourd'hui officiellement connue dans tous nos états fédéraux sous le nom de Lycée (gymnasium), qu'elle soit orientée vers les langues classiques ou modernes ou vers les sciences naturelles, n'est que très faiblement liée à l'Université, à laquelle elle donne accès. Cette séparation nette touche aussi bien l'administration que l'enseignement, et se ressent avec une particulière gravité dans l'enseignement des mathématiques. Le passage de l'Ecole à l'Université, puis, cinq ou six ans plus tard, en sens inverse, de l'Université à l'école, présente de nombreuses difficultés qui résultent du manque de coordination. En outre, ce même inconvénient dans l'enseignement des mathématiques se présente déjà en Allemagne lors du passage de l'école primaire à l'école secondaire. Ces difficultés sont même très discutées et critiquées dans le public. La sous-commission allemande s'occupe constamment de ce problème. Je ne veux cependant parler aujourd'hui que du fossé qui sépare le Lycée de l'Université; ce serait effectivement la tâche de la Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique d'analyser ces difficultés et de combler ce fossé.

Au XIXe siècle, en Allemagne, le Lycée, pris alors au sens étroit de Lycée classique, visait exclusivement à la préparation aux études universitaires. C'est ainsi que l'on y cultivait surtout les langues classiques, l'histoire et les mathématiques. De 1816 à 1837 par exemple, on enseignait dans les 10 classes des Lycées

classiques de la Prusse 6 heures de mathématiques par semaine, soit un total de 60 heures, représentant 19% de la totalité de l'enseignement. En 1891 déjà, les leçons de mathématiques se réduisaient à 34 heures soit 13% de l'enseignement. En 1924 il en restait 30 et aujourd'hui enfin, ce nombre est dans certains cas réduit à 28; ainsi, en un siècle, le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques est passé de 60 à 28.

Quant au Lycée moderne (Realgymnasium), on y donnait en 1882, date à laquelle il commença à permettre à ses élèves d'accéder à l'Université, un total de 44 heures de mathématiques par semaine pour toute la durée des études au Lycée, soit 16% de la totalité des heures d'enseignement. Il en reste aujourd'hui 26 à 30. Le Lycée scientifique enfin commença en 1904 par 47 heures par semaine, soit 18% de l'enseignement et de nos jours ce total varie de 36 à 39, dans les différents Etats de la République Fédérale d'Allemagne.

La matière enseignée n'est pas réduite pour autant; certes, la géométrie élémentaire avec ses constructions de triangles est aujourd'hui fortement réduite. On a éliminé les équations cubiques et de même on a renoncé aux méthodes directes pour la détermination des extremums. Dans la plupart des Lycées modernes on n'enseigne plus aujourd'hui la géométrie sphérique. Par contre on a ajouté la géométrie analytique avec les vecteurs, le programme d'Erlangen de Félix Klein et certaines notions de calcul infinitésimal; toutes ces matières sont enseignées en se basant sur les représentations géométriques, en négligeant les relations logiques. C'est une méthode opposée que l'on suit à l'Université.

L'assimilation de cette matière, certainement pas moins vaste qu'il y a cinquante ans, n'est possible qu'en diminuant la proportion des exercices. Il en résulte sans doute qu'on ne peut se rendre compte de l'intelligence des élèves aussi bien qu'auparavant. Et l'on entend des personnes affirmer que les mathématiques ont perdu leur rôle de sélection dans l'enseignement. Toutefois il est certain que l'on exige aujourd'hui des élèves avant tout un travail personnel. Si l'on considère chacune des leçons de mathématiques, on constate que l'enseignement est plus concentré aujourd'hui qu'autrefois.

Les heures enlevées à l'enseignement des mathématiques n'ont pas été supprimées, mais accordées à d'autres branches, aux sciences naturelles surtout. L'on constate aujourd'hui que le programme des Lycées est surchargé et l'on réclame partout et notamment dans les journaux une réduction des programmes. C'est certes une mesure souhaitable et nécessaire, mais le danger est grand que cette réduction atteigne encore une fois les mathématiques alors que des branches telles que la biologie et l'instruction civique élargissent leur enseignement.

Il est certain que la connaissance des mathématiques devient plus importante à mesure que les sciences et la technique se développent; les mathématiques, cependant, restent impopulaires comme branche de sélection au Lycée.

En Allemagne, l'examen de maturité qui permet seul d'accéder aux études universitaires, n'est pas spécialisé. Il ne comprend que trois mentions: classique, langues, mathématiques et sciences naturelles. Les Universités et les représentants des écoles supérieures tiennent à ce que cet examen universel soit conservé, afin de ne pas porter atteinte au concept de *Studium Generale*. Comme vous le savez, aucun contrôle n'oblige ni ne pousse les étudiants à suivre des cours dits de culture générale et touchant des domaines hors de leur spécialité, aussi, par commodité et aussi à cause du manque de temps, n'en suivent-ils pas souvent. C'est ainsi que dans le domaine qui nous intéresse, les étudiants dont le plan d'étude ne prévoit pas de cours de mathématiques évitent systématiquement tout cours de mathématique dont ils auraient pourtant besoin pour acquérir les quelques notions qui leur sont nécessaires. Par exemple, les étudiants en médecine n'assistent à aucun cours de mathématiques, mais sont obligés de suivre les cours de physique. Or pendant une période d'éducation insuffisante comme ce fut le cas entre 1936 et 1945, les connaissances mathématiques des bacheliers des Lycées modernes ne leur permettaient pas de comprendre les quelques formules employées dans les cours généraux de physique expérimentale. Le même phénomène se présente chez les étudiants en chimie et aux écoles polytechniques. Il est vrai que dans ces deux derniers cas, il y a des cours de mathématiques pour les jeunes étudiants, mais cela ne

suffit pas aux besoins des branches spéciales. Et cependant le nombre de ces cours ne peut pas être augmenté parce qu'on n'a plus de temps disponible pour le sujet secondaire que sont les mathématiques.

Il s'élève ainsi parfois de violentes réclamations à cause du nombre trop réduit de cours de mathématiques dans les Lycées. Mais ces protestations ne sont pas admises par les défenseurs des autres matières, ni par les pédagogues généraux qui visent à une réduction du nombre des heures dans les Lycées. Les professeurs de mathématiques de l'Université ne s'appuient pas volontiers sur les connaissances mathématiques acquises à l'école et n'en demandent en général pas un élargissement; par contre, et pour des raisons évidentes, ils tiennent beaucoup à la connaissance de la langue maternelle et des langues étrangères, en particulier de l'anglais et du français.

Les professeurs d'Université ne prennent aucune part à l'examen de maturité; ils ne sont pas au courant des exigences des différentes écoles. Et quand bien même ils le voudraient, ce leur serait impossible: nous avons en effet pour la seule Westphalie, que je prends en exemple, une seule Université avec environ cinquante professeurs ordinaires répartis dans les deux facultés philosophiques, tandis qu'il y a dans les premiers mois de chaque année quatre cents classes d'élèves qui passent leur baccalauréat.

La rupture entre l'Université et le Lycée est devenue telle de nos jours que les Universités ne sont même pas informées officiellement des exigences essentielles imposées aux bacheliers par les règlements généraux publiés régulièrement par les ministères des états. Certes, il n'en fut pas toujours ainsi. Il y avait autrefois en Allemagne une liaison étroite entre l'Université et le Lycée, aussi bien dans les relations entre professeurs que dans le cadre de l'administration. Une grande partie des professeurs enseignait d'abord dans un Lycée. C'est ainsi par exemple que Weierstrass a commencé sa glorieuse carrière. Au XX$^{e}$ siècle cependant, cette voie est suivie de plus en plus rarement et même, elle a complètement disparu. Et cette constatation ne concerne pas seulement les mathématiques, mais encore toutes les branches de la faculté de philosophie, même les langues

classiques. Il y a à cela deux raisons: tout d'abord il s'est développé en Allemagne une carrière purement académique qui n'existait pas auparavant. A chaque chaire de professeur sont rattachées aujourd'hui des places d'assistants de différents degrés ainsi que plusieurs places de chargés de cours dont les titulaires sont rémunérés. Aussi, celui qui se distingue à l'examen de doctorat tâche-t-il d'obtenir aussitôt une place à l'Université. C'est ainsi que l'année passée il y avait en Allemagne 54 professeurs ordinaires de mathématiques dans les Universités, à l'exclusion des écoles polytechniques et tout autant de chargés de cours, à savoir 55, lesquels attendaient une chaire de professeur. Cette proportion se retrouve presque identique dans les écoles polytechniques.

Ainsi donc, il y a aujourd'hui un nombre de chargés de cours beaucoup trop grand pour qu'ils puissent tous obtenir une chaire de professeur de leur vivant. Ils ne peuvent pas non plus, comme c'était le cas autrefois, s'adresser aux lycées pour y trouver une place. En effet, on a institué l'examen d'assesseur que passent les jeunes candidats à la fin de leurs études et auquel ils se préparent par une éducation pratique de deux ans. Ces deux années sont très dures et plus d'un candidat redoute cet examen. Or il va de soi que ni les administrations ni les syndicats de professeurs de Lycée n'admettent des professeurs dépourvus de l'examen d'assesseur.

On en est arrivé à une séparation très pénible entre les professeurs d'Université et de Lycée, telle qu'il est absolument nécessaire de tout entreprendre pour rétablir le contact. Pour cela, il va sans dire qu'il est de première importance d'améliorer l'enseignement universitaire en l'orientant vers les besoins de la profession future, mais il faut aussi, et on l'oublie trop souvent, envisager la question de la formation post-universitaire pour nos professeurs de Lycée, formation qui, les invitant à un travail intellectuel renouvelé, leur permettrait de rendre bien vivante la matière qu'ils enseignent. Mais voici la situation paradoxale: les Etats de la République Fédérale dépensent beaucoup d'argent pour les Universités et une comparaison avec d'anciens budgets montre que la somme accordée à l'entretien des étudiants a décuplé. Par contre, il est aussi difficile aujourd'hui

qu'il y a dix, vingt ou trente ans d'obtenir des Ministères la plus modeste contribution en vue de l'instruction complémentaire des professeurs de Lycée. Ni le Parlement ni le public ne s'y intéressent le moins du monde.

La question financière ne suffit cependant pas à expliquer le manque presque total de cours d'instruction complémentaires pour les professeurs de Lycée. Une autre raison est le manque de tradition; autrefois les professeurs intéressés se retrouvaient dans des congrès de mathématiques et ils y jouaient un certain rôle. Depuis, l'intérêt des professeurs de Lycée s'est étouffé sous les charges, devenues énormes, que leur impose leur profession, et leurs efforts vont bien plus vers des questions pédagogiques que vers des préoccupations d'érudition. D'autre part, le niveau scientifique requis par le développement rapide des sciences a considérablement augmenté et particulièrement pour ce qui est des mathématiques.

Ainsi donc, l'active collaboration qui liait autrefois l'Université et les écoles secondaires a disparu. C'est une tâche de la Sous-commission allemande de la Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique de se charger de la rétablir en partant, sans aucun doute, de la situation critique présente. Si cependant des difficultés analogues se présentaient dans d'autres pays, ce serait alors non plus aux sous-commissions mais à notre organisation internationale de se pencher sérieusement sur ce problème.

Les victimes de cette rupture intellectuelle entre l'Université et le Lycée sont tout naturellement les étudiants dont le début des études en mathématiques est devenu difficile et ardu.

Afin de pouvoir vous décrire la situation des débutants, il faut que je vous brosse la façon dont sont généralement donnés les cours de mathématique en Allemagne.

Ce qui tout de suite frappe l'étranger, est le nombre extraordinairement grand des auditeurs; un auditoire de 150, 200 personnes ou même plus est tout à fait normal pour les cours d'introduction au calcul infinitésimal. Dans les écoles polytechniques, ces chiffres sont encore dépassés et l'on arrive au chiffre effarant de 800 auditeurs. Devant un auditoire pareil il est pratiquement impossible de noter quoi que ce soit au tableau

noir. Il faut alors modifier la présentation du cours et l'on en arrive à des considérations de régie et de discipline qui, avouons-le, relèvent bien plus des préoccupations d'un directeur de théâtre, habitué à diriger des masses, que de celles d'un pauvre professeur d'université, sans expérience. De plus il doit diriger un véritable état-major de collaborateurs selon une certaine hiérarchie. Enfin, il y a les devoirs à composer et à corriger, il y a les exercices à donner et aussi les examens tant écrits qu'oraux.

Je ne veux pas prétendre ici qu'il y ait proportionnellement plus d'étudiants en Allemagne que dans les autres pays. La Westphalie compte par exemple une seule université pour une population de 8.000.000 d'âmes, tandis que la Suisse en compte sept pour une population d'environ 5.000.000 d'habitants. Aussi, si nous voulions avoir la même affluence qu'en Suisse, nous devrions avoir à Munster plus de onze fois autant d'étudiants qu'une Université suisse, en moyenne, et ce n'est certainement pas le cas.

C'est tout ce que je voulais vous dire de l'organisation des Universités allemandes. Je réserve mon opinion sur la question de savoir ce qui est à préférer, du système allemand qui concentre les étudiants dans une seule Université ou du système suisse qui les répartit dans plusieurs Universités plus petites.

Penchons-nous plutôt sur le plan de nos cours de mathématiques.

Pendant les deux premiers semestres, l'étudiant suit généralement des cours de calcul infinitésimal et de géométrie analytique. Il n'est pas obligé d'y assister, car il est entièrement libre dans le choix de ses cours. Personne ne le surveille. Mais il se rend compte que ce choix est opportun et il s'y tient presque toujours.

Comme la plupart des cours de mathématiques de l'Université, les cours de calcul infinitésimal commencent par des axiomes. Pour l'étudiant qui jusqu'à présent n'a presque jamais entendu parler d'axiome c'est un coup bien dur et il ne comprend pas qu'on fasse tant de bruit sur des propositions aussi évidentes que celles qui se présentent dans les axiomes.

La plupart des étudiants ne peuvent encore concevoir l'édifice mathématique ni dans son aspect local ni dans son aspect

global. Conclusions logiques et jugements provenant de leur imagination et de leur expérience personnelle s'embrouillent encore chez eux, comme cela arrive aussi en physique, même à un niveau plus avancé des études. La plupart des bacheliers ne peuvent pas assimiler les conclusions logiques des mathématiques sans s'appuyer en même temps sur une représentation concrète. Ainsi on doit d'abord apprendre ce que c'est qu'une notion mathématique abstraite, comme par exemple celle d'un nombre réel défini par la coupure de Dedekind. Il faut s'habituer à la construction de classes algébriques et être capable de considérer ces classes comme de nouveaux objets résultant des opérations — un procédé typique des mathématiques modernes qui n'est cependant pas encore suffisamment employé à l'école. Il faut aussi arriver à un discernement absolument sûr entre les conditions suffisantes et les conditions nécessaires et avec tout cela il faut rester capable de voir les grandes relations entre les théories.

Si, comme en Allemagne, le calcul infinitésimal tend à être présenté aux débutants sous une forme axiomatique abstraite, il s'ensuit un travail supplémentaire extraordinaire pour l'étudiant. C'est pourquoi Otto Toeplitz a soutenu que si l'on voulait aboutir à un succès, il ne fallait absolument pas commencer les cours universitaires de manière abstraite comme c'est le cas aujourd'hui. Il exigeait la présentation des cours selon un plan génétique et affirmait que l'on ne pouvait pas renoncer à l'évolution si l'on voulait que l'étudiant apprécie et comprenne la matière. Pour illustrer sa méthode, Toeplitz a écrit son livre *Entwicklung der Infinitesimalrechnung*. Ce livre posthume, publié en 1950, est très apprécié en Allemagne; cependant, les cours de calcul infinitésimal ne sont nulle part donnés selon ce modèle, et ceci s'explique par deux raisons. Premièrement, la voie indiquée par Toeplitz demande trop de temps. La structure de l'enseignement se divise en plusieurs sections de différents degrés d'exactitude logique. Il s'ensuit que certains points sont traités plusieurs fois. Deuxièmement un cours dans le style de Toeplitz n'est effectivement vivant que si le professeur est lui-même tellement au courant de l'évolution des mathématiques du XVII^e^ au XIX^e^ siècle qu'il peut traduire de lui-même les idées mathéma-

tiques de cette période sans avoir recours au livre de Toeplitz ou à d'autres descriptions historiques. Cela est toutefois rarement le cas. Il n'y a parmi les mathématiciens que peu d'historiens compétents et encore, ce ne sont même pas toujours des professeurs capables d'enseigner les mathématiques aux jeunes étudiants. C'est pourquoi il reste aux étudiants à fournir de très durs efforts durant les premiers semestres, efforts que l'évolution des mathématiques ne permet pas d'éviter.

A l'attention et aux efforts demandés par les cours de calcul infinitésimal s'ajoute tout ce qui est exigé dans un cours moderne de géométrie analytique pour débutants. Le temps est révolu ou le livre de Salmon-Fiedler traitant en détail les qualités des sections coniques était pris pour modèle. Ce livre a été remplacé par le livre de Sperner qui commence par les vecteurs et les matrices pour traiter des espaces à $n$ dimensions, mais n'introduit pas les systèmes d'axiomes de la géométrie; aussi a-t-on beaucoup critiqué cette manière de traiter la géométrie analytique. On dit souvent que c'est une algèbre linéaire sans géométrie. C'est pourquoi Pickert a publié un manuel d'enseignement, *Analytische Geometrie*, Leipzig 1952, qui donne une nouvelle présentation des cours de géométrie analytique. Ce livre peut être pris comme modèle de nombreux cours professés maintenant en Allemagne. Il commence par les axiomes de la géométrie et introduit en même temps l'espace à $n$ dimensions. Il est écrit en tenant compte des conditions dans lesquelles les étudiants commencent leurs études. L'avantage de ce livre est que l'étudiant y apprend très vite ce qui distingue la géométrie de l'analyse, et il comprend la nécessité de démontrer l'isomorphisme de deux systèmes d'axiomes. Il est étonnant qu'il y ait tant de mathématiciens, d'ailleurs fort instruits, qui ne possèdent pas une vue claire de ce qui est un des fondements scientifiques les plus importants pour un professeur de lycée et il en est *a fortiori* de même pour le débutant.

Ainsi, le cours de géométrie analytique tel qu'il est donné aujourd'hui présente un surcroît de difficultés pour le débutant. Si l'on pense qu'il doit étudier d'autres matières, telles que la physique, la biologie ou la chimie, on comprend que l'étudiant en mathématiques d'aujourd'hui se sente surchargé. 30 % environ

de nos étudiants ne continuent pas leurs études en mathématiques après une année. C'est un déchet extrêmement élevé. Et n'oublions pas que ces étudiants en mathématiques forment eux-même l'élite des bacheliers.

Pendant les semestres suivants, les étudiants suivent les cours de mathématiques habituels. Il n'est pas nécessaire d'en parler longuement, parce que cela ne se rapporte pas au thème que je veux traiter. Pour les études mathématiques on a prescrit en Allemagne une durée minimum de quatre ans. Cependant ces études s'étendent en général sur cinq ou six ans. Cette durée n'est pas contrôlée. L'étudiant est entièrement libre de se présenter aux examens quand il veut.

Il arrive ainsi que les étudiants ont pris contact avec de nombreuses théories mathématiques, mais les étudiants faibles essaient de passer leurs examens sans avoir assimilé ce qu'ils ont appris. Ceux qui sont plus forts s'efforcent d'arriver à une vue d'ensemble de ce qu'ils ont étudié et de parvenir, dans les cas favorables à un travail indépendant. Pour ce travail on a institué des séminaires qui préparent aux examens. Cette institution est le noyau des universités allemandes, car, dans ces séminaires seulement peut s'établir une action réciproque féconde entre la recherche et l'enseignement. L'étudiant y est considéré comme un collaborateur scientifique. On se rattache ainsi de manière explicite à la conception de l'université allemande que prônait Humboldt. Le professeur ne s'adresse pas à des élèves (même pris au sens figuré), mais à un cercle de jeunes savants. En 1945, lors d'un cours à des soldats américains venant en Allemagne pour des raisons administratives, Hermann Weyl [1] a remarqué que cette institution était propre aux universités allemandes et en a déduit que la nouvelle génération de savants était plus nombreuse en Allemagne que dans d'autres pays. En effet, un très grand nombre d'étudiants est ainsi amené à un travail scientifique créateur.

D'autre part, cependant, il ne faut pas ignorer les critiques adressées à ce travail scientifique et d'érudition que l'on oppose à la préparation à la profession. C'est cependant une tâche

[1] Hermann WEYL, Universities and Science in Germany, The mathematics Student, *20* (1953).

essentielle de l'Université allemande de préparer la jeune génération à la recherche. Même l'étudiant qui ne parvient pas à obtenir des résultats nouveaux, peut retirer beaucoup de profits des séminaires pour candidats au doctorat. Il était présent lorsqu'on a acquis tel ou tel résultat entièrement nouveau, et plus d'un en parlera dans son enseignement, après de longues années, en évoquant le caractère vivant des recherches mathématiques. Les élèves les mieux doués l'écouteront avec beaucoup d'intérêt et seront peut-être même gagnés aux sciences.

Après l'examen, le licencié retourne dans une école pour y recevoir une formation pratique de deux ans. En apprenant les nouvelles théories mathématiques il a généralement oublié la matière qu'il doit enseigner à des élèves âgés de dix à dix-neuf ans. C'est là encore une transition pénible, surtout du point de vue psychologique car elle laisse l'impression que l'on doit s'écarter des parfaites structures logiques.

Pendant les années d'étude passées à l'Université, l'étudiant s'était habitué à accepter les axiomes et à ne considérer que des théories mathématiques fondées sur des axiomes. On le lui avait inculqué jusqu'à la moelle des os, mais il ne s'est pas aperçu qu'il s'écartait du raisonnement de l'homme ordinaire et qu'il se faisait même des illusions. Le jeune étudiant en mathématiques prétend jouer aux échecs en mathématicien.

Voici à peu près son raisonnement: Que nous prenions ce système d'axiomes ou un autre, nous aurons toujours une théorie de même valeur. Cela n'est cependant pas tout à fait correct car il est indispensable d'estimer la valeur des différents axiomes ou systèmes d'axiomes. Mais celui qui n'est pas gâté par les mathématiques, j'entend tout particulièrement celui qui est encore élève désire tout d'abord acquérir des connaissances et n'aspire pas à s'engager dans des jeux d'esprit même très subtils; sa vie lui paraît en général trop brève. Ainsi le jeune licencié doit s'efforcer d'adopter une attitude plus concrète pour entrer dans l'enseignement. Mais il a encore à surmonter d'autres difficultés causées par la rupture entre les enseignements secondaires et universitaires. Pendant ses longues années d'études, il a absorbé sans cesse des connaissances mathématiques; peut-être même a-t-il assidûment pris part aux travaux et est-il passé maître

dans la solution des problèmes. A quoi cela va-t-il lui servir ? Sa capacité de suivre l'enchaînement des idées mathématiques et sa faculté, bien appréciée par ses professeurs, de trouver les solutions les plus raffinées, chez lui, dans son cabinet d'études, ne sont certes pas les qualités principales que l'on attend d'un professeur de lycée. Où donc a-t-il appris à présenter les idées mathématiques de manière à entraîner ses élèves ? Où donc a-t-il appris à répondre aux questions inattendues et ceci dans une conversation féconde ? La vie dans une communauté mathématique, la capacité de développer les idées par une conversation bien menée, doivent être fortement accentuées pendant les années d'étude; il nous reste à espérer que le licencié apprendra cela à l'âge de 26 ou 27 ans. S'il n'y réussit pas, ce n'est pas seulement lui qui en souffre, mais des centaines d'élèves avec lui.

Qu'advient-il cependant du trésor acquis à l'Université ? Qu'advient-il de ses vastes connaissances dans un grand nombre de disciplines mathématiques. On entend souvent des licenciés dire que ces connaissances n'existent pas et que les jeunes gens d'aujourd'hui en savent beaucoup moins que nous n'en savions quand nous étudiions. C'est là une assertion erronnée. Il y a cinquante ou même trente ans, on n'étudiait pas aussi assidûment qu'aujourd'hui dans nos universités; la plupart des jeunes professeurs de lycée ne savent pas appliquer leur connaissance des théories modernes; ils ne sont pas capables d'allier de manière vivante ces connaissances à la matière qu'ils doivent enseigner à l'école — et c'est là une bien grave accusation adressée à l'université.

Que sert-il de comprendre et de connaître l'algèbre moderne si on ne sait pas appliquer ces connaissances aux problèmes de constructions géométriques ? Est-il utile, je le demande, de connaître la théorie des nombres si évoluée, quand on ignore les propriétés arithmétiques les plus simples des fractions décimales et des nombres rationnels ?

Dès que Hilbert eût établi différents systèmes d'axiomes pour servir de fondements à différentes géométries, on peut dire que fut constituée une science élargie des axiomes de la géométrie. Que sert-il, je le demande encore une fois, de connaître à fond ces géométries pathologiques, quand on ignore tout des systèmes

nouveaux établis pour la géométrie élémentaire qui ont éveillé l'intérêt des pédagogues parce que les élèves les comprennent plus facilement ? Quelle valeur ont enfin pour les professeurs de lycée, à présent que la jeune génération scientifique est livrée au bourbakisme, les idées révolutionnaires de Bourbaki, quand ces mêmes professeurs ne se sont jamais rendus compte combien la doctrine de Bourbaki veut influencer l'enseignement ? On pourrait encore soulever de nombreuses questions semblables et tout aussi affligeantes.

Ajoutons à cela le problème de la connaissance de l'histoire des mathématiques. On admet généralement que la culture mathématique comprend également l'aptitude à situer les idées mathématiques dans l'histoire de la civilisation. Le sens historique est d'une importance capitale à notre époque d'évolution continuelle vers des axiomes de plus en plus abstraits. Or si l'on apprend, comme tous nos étudiants, les théories mathématiques en partant des axiomes, on a nécessairement l'impression que le choix de ces axiomes se fait arbitrairement. Les mathématiques apparaissent alors comme un jeu d'idées et le mathématicien comme un individu qui ne s'attache qu'à ses jeux propres. Cette impression, cependant, disparaît si l'on se reporte à la lente et pénible évolution des connaissances mathématiques au cours des siècles. Les mathématiques apparaissent alors comme un enchaînement de magnifiques découvertes de l'esprit humain.

Nous ne pouvons pas employer des professeurs qui ne soient pas respectueux des recherches de leurs maîtres, et l'université doit inculquer ce respect aux étudiants. Les cours d'histoire des mathématiques n'apportent une solution que si la matière n'est pas traitée aridement, que si l'on ne se contente pas d'enseigner des dates, des faits, mais si l'on range d'une façon vivante l'évolution des mathématiques dans la grande histoire de la civilisation.

Ainsi donc, me départant de toute réserve, j'ai critiqué la formation de nos professeurs de mathématiques. Le défaut essentiel que je relève dans ma critique est l'insuffisance du contact entre les professeurs d'université et de lycée. Ce grave problème n'est, probablement, pas propre à l'Allemagne et se

présente également dans d'autres pays d'Europe, puisque nos universités européennes ont une origine commune et qu'elles ont évolué d'une manière semblable au cours des siècles. A cela s'ajoute chez nous une discontinuité du même genre entre l'école primaire et le lycée, et les professeurs de lycée se plaignent de l'instruction mathématique donnée à l'école primaire.

C'est une belle tâche et un noble devoir pour notre Commission de déceler ces « ruptures » dans l'enseignement des mathématiques, de proclamer, de rétablir et de maintenir l'unité de l'enseignement mathématique et d'instituer pour les professeurs de mathématiques de tous les degrés et de toutes les nations de vastes échanges intellectuels dont bénéficiera l'enseignement mathématique.

*(Reçu le 30 janvier 1956.)*