

L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE EN ALLEMAGNE PENDANT LE XIX^e SIÈCLE

Autor(en): **Pietzker, Fr.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **3 (1901)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-4635>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

EN ALLEMAGNE

PENDANT LE XIX^e SIÈCLE

Caractère général de l'époque. — L'article si captivant du développement de l'enseignement mathématique en Allemagne pendant les siècles qui nous ont précédés, que M. S. Günther a publié dans cette Revue (1900, N^o 4, p. 237-264) nous donne un aperçu de ce développement jusqu'à la troisième dizaine d'années du XIX^e siècle.

Au moment où son exposé se termine, M. Günther observe un changement important qui se reconnaît à l'essor que prit alors à l'Université et aux établissements préparatoires l'enseignement en général. Ce fut le temps où la recherche scientifique, en renonçant à son noble isolement où elle s'était renfermée jusque-là, entra dans les auditoires universitaires. Cette entrée rendit possible de satisfaire toujours mieux le vœu pressant qui réclamait sans cesse une instruction plus étendue et plus approfondie des maîtres des susdites écoles moyennes, c'est-à-dire des Gymnases.

Les mathématiques participèrent à cet essor commun à toutes les branches scientifiques. Ce fut pour elles une circonstance favorable qu'à cette époque une série de jeunes savants sentit le besoin d'exposer devant un cercle d'auditeurs plus étendu les résultats de leur activité scientifique et de fonder une école placée sous leur influence. Parmi ces hommes distingués, nous devons nommer en première ligne JACOBI et DIRICHLET. Ce qui s'annonçait dans ce mouvement, ce n'était au fond que l'esprit des temps. Les révolutions puissantes des périodes précédentes avaient démontré de la façon la plus significative la force qu'exerce le progrès de la conception théorique sur le relèvement de l'ensemble de la civilisation.

La recherche scientifique, en sortant de son isolement, n'avait fait que répondre à l'exigence des temps qui s'imposait d'autant plus qu'il semblait justifié de croire que l'élargissement des cercles qui y participaient ne pouvait qu'augmenter le progrès de la conception.

A cette époque on constate, d'une part, la pénétration réciproque de la recherche scientifique et de l'enseignement universitaire, d'autre part, la graduation continue de l'enseignement donné aux Gymnases, considéré dans sa valeur intrinsèque et au point de vue de la place qu'on lui a assignée dans le plan général d'étude. Cette graduation de l'enseignement gymnasial est due à ce que ses maîtres ont précisément été préparés par l'Université et qu'ainsi ils ont pu conserver le contact avec la science pure.

L'enseignement gymnasial donnait ainsi une première impression à ceux qui devaient continuer plus tard les recherches scientifiques. C'est cette influence réciproque des divers degrés de l'enseignement mathématique qui est en effet la marque caractéristique de celui-ci dans les trois derniers quarts du XIX^e siècle.

I. — COUP D'ŒIL SUR LE DÉVELOPPEMENT DES MATHÉMATIQUES

Le présent article ne s'est point imposé pour tâche de décrire le développement progressif des mathématiques en Allemagne, son but est plutôt de présenter l'état actuel de l'enseignement mathématique aux écoles allemandes et surtout à celles qui préparent les élèves à entrer aux cours des Universités. Mais la pénétration intime indiquée plus haut de cet enseignement avec les progrès des études scientifiques nous oblige forcément de donner d'abord un aperçu général du développement de ces études dans les différents domaines qu'il y a lieu de distinguer.

Les centres scientifiques. — Toutes les universités allemandes ont plus ou moins participé aux progrès de la science mathématique pendant la nouvelle période ; on y voit surtout figurer celles qui avaient le privilège d'être soutenues par une corporation scientifique. De pareilles corporations existaient à *Berlin*, à *Göttingue* et à *Munich*, soit sous le nom d'*Académie*.

des Sciences, soit sous celui de *Société des sciences*. Vers le milieu du siècle la Société des sciences du Royaume de Saxe, à *Leipzig*, vint s'y joindre ; il y a lieu de nommer d'autre part la *Leopoldinisch-Karolinische Akademie der Naturforscher*, dont le siège changeait avec le domicile du Président, puis quelques autres corporations plus petites, parmi lesquelles il faut citer surtout la *Société mathématique de Hambourg*.

Les deux dernières corporations peuvent même se vanter d'une existence antérieure à celle des quatre premières académies qui possèdent un siège permanent.

Ces dernières se divisaient dans la règle en deux classes, l'une, des sciences mathématiques et physiques, et l'autre, des sciences philosophiques et historiques. En Allemagne on donne au mot de science un sens plus étendu qu'en France.

Les villes nommées ci-dessus se sont en effet toujours distinguées comme centres de culture de la recherche mathématique.

Parmi elles on remarque surtout *Berlin*, le siège de la plus ancienne de ces académies permanentes et, pourrai-je ajouter, aussi celle où la tradition mathématique brilla le plus. Elle a été fondée, comme on le sait, par LEIBNIZ qui partage avec Newton la gloire de nous avoir donné l'analyse infinitésimale.

Après la période de ralentissement de la recherche scientifique en Prusse, sous le règne de Frédéric-Guillaume I^{er}, il fut accordé encore à un mathématicien, MAUPERTUIS, sous le règne de Frédéric le Grand, de redonner une nouvelle vie à cette Académie.

L'École de Berlin. — L'Université de Berlin était la plus jeune parmi celles de l'Allemagne ⁽¹⁾ ; fondée seulement peu d'années avant la période dont s'occupe cet article, elle avait pris rapidement une position directrice parmi les universités allemandes, grâce aux riches moyens dont elle avait été dotée dès le commencement. Il s'y établit vite une vie féconde en résultats dans le champ des mathématiques qui, dès son commencement jusqu'à nos jours, porta une empreinte décidée en ce que dans les cercles savants de Berlin on s'adonna surtout à deux

(1) L'année de sa fondation est 1810 ; l'université de Bonn, qui a été rénovée en sa forme actuelle en 1818, avait déjà existé auparavant, de 1786 à 1802.

branches de la recherche mathématique, à savoir, d'une part, à l'Analyse et à la théorie des fonctions et, d'autre part, à celle de la théorie des nombres. Ce fut surtout l'esprit de C. G. J. JACOBI qui y exerça une influence prédominante. Il est vrai qu'il n'entra que tard dans le corps enseignant universitaire de Berlin. Mais ce fut bien son esprit qui donna une impulsion à la Revue, qui, fondée à cette époque, devint pendant de longues années, en Allemagne, le plus important organe de la recherche mathématique; nous voulons parler du journal que fonda A. L. CRELLE à Berlin en 1825 pour les mathématiques pures et appliquées. WEIERSTRASS reprit plus tard les traditions de Jacobi et resta, pendant plusieurs dizaines d'années, le premier représentant de la susdite direction, tant à Berlin que, dans un certain sens, dans l'Allemagne tout entière. En tout cas, il faut citer en première ligne le nom de cet homme parmi ceux auxquels toute une génération doit son impulsion et la direction de son activité scientifique.

La théorie des nombres fut tout particulièrement cultivée plus tard par P. G. LEJEUNE DIRICHLET, qui avait passé de Berlin à Göttingue, et ensuite, surtout par KRONECKER et BORCHARDT, qui dirigea pendant de longues années le journal de Crelle. Ayant hérité de l'esprit de Jacobi et de Dirichlet, il réunit ainsi dans sa seule personne les deux tendances dans les recherches cultivées de préférence à Berlin.

En même temps, le côté géométrique de la recherche mathématique s'effaça un peu; toutefois la force attractive extraordinaire qu'exerça Berlin eut pour effet que le savant géomètre suisse JACOB STEINER choisit cette ville comme domicile permanent. Des circonstances fortuites l'y avaient amené, et c'est de ce lieu qu'il dota le monde d'une conception plus neuve de la théorie de l'espace. Un grand nombre de jeunes mathématiciens a subi son influence à Berlin, mais le sort de fonder une école berlinoise de Géométrie ne lui échut point. Après sa mort le centre principal de l'étude de la Géométrie constructive systématique, qu'il avait en quelque sorte créée, se déplaça en d'autres lieux. L'influence prépondérante qu'exerça surtout, après lui, VON STAUDT sur le développement de la Géométrie se fit ailleurs qu'à Berlin.

L'École de Königsberg. — C'est comme centre important d'une vie intellectuelle intense que Berlin avait attiré dès le début les grands maîtres de la science ; quant aux autres centres d'activité scientifique, c'était par le renom de quelques personnalités marquantes qu'ils attirèrent à eux de jeunes forces. C'est ainsi que, pendant quelque temps, une certaine influence fut exercée par *Bonn*, où, sous la direction de PLUCKER, on cultiva particulièrement la Géométrie analytique ; mais les deux Universités de *Königsberg* et de *Göttingue* offrirent le plus frappant exemple de cette influence. Il faut peut-être attribuer ce fait à l'attraction qu'exerça pendant longtemps *Königsberg* par la personnalité si marquante d'IMMANUEL KANT ; d'ailleurs cette Université a compté parmi ses professeurs toute une série de savants éminents qui n'y restèrent, il est vrai, que peu de temps, à cause de l'éloignement et de la rigueur du climat. C'est là, qu'après Kant — qu'on peut aussi citer parmi les représentants de la recherche dans les sciences physiques et naturelles — professèrent l'astronome BESSEL, FRANZ NEUMANN, comme maître de la Physique mathématique et JACOBI. C'est de l'action combinée de ces trois hommes et de leurs successeurs qui travaillèrent dans le même sens, que sortit tout un essaim de savants qui formèrent dans leur ensemble *l'École de Königsberg* ; ils occupent encore aujourd'hui une série de chaires aux Universités allemandes.

La direction dans les études scientifiques que ces hommes apportèrent de *Königsberg* se propagea naturellement davantage et revêtit, au moins en partie, un caractère tout nouveau et particulier. Comme le représentant le plus important de ce développement progressif, je voudrais citer ⁽¹⁾ le nom d'ALFRED CLEBSCH, et, comme tendance de ce développement, je signalerai une importance plus forte donnée à l'Algèbre formelle dans sa connexion avec les autres branches des mathématiques et surtout aussi avec la Géométrie. Cette direction ainsi isolée entra bientôt en un certain contact avec une autre qui était née à *Göttingue*.

(1) Pour des motifs facilement appréciables, je crois devoir m'abstenir de citer des noms parmi les représentants de la recherche mathématique encore actuellement en vie.

L'École de Göttingue. — C'est là que régnait depuis de longues années l'esprit génial de GAUSS qui embrassait, pourrait-on dire, d'un amour égal, tous les domaines des mathématiques pures et appliquées en frayant dans chacune de leurs branches des voies nouvelles; après sa mort sa chaire passa à DIRICHLET, qui avait quitté Berlin.

On ne peut certes pas dire que Gauss ait fait école dans le sens ordinaire du mot; une certaine réserve l'empêchait de communiquer les meilleurs et les plus importants résultats de sa recherche à un plus grand cercle d'auditeurs, dont une petite fraction seulement était capable de le comprendre entièrement. La génération qui suivit a peu à peu reconnu avec étonnement combien était grande la masse des découvertes importantes dans le champ mathématique qu'il avait retenue pour lui. La pénétration de Gauss avait depuis longtemps réussi à découvrir des faits nouveaux, avant que d'autres chercheurs, par leur propre investigation, indépendante de la sienne, y fussent parvenus de nouveau et n'eussent point hésité de leur côté à faire resplendir devant le monde la lumière de la nouvelle conception.

Si Gauss renonça donc volontiers à une action dans le sens de la vulgarisation, il exerça cependant une influence d'autant plus grande sur certaines personnalités qui lui étaient congéniales. Parmi celles-ci il faut nommer avant toutes le successeur de Gauss et de Dirichlet à la chaire de Göttingue, BERNHARD RIEMANN, parce qu'il a brillé, pendant de longues années, incontestablement comme une étoile de premier ordre au ciel mathématique de l'Allemagne. C'est à lui que fut réservé le sort de donner une nouvelle impulsion à la recherche mathématique par la méthode qu'il inaugura en traitant l'Analyse et la théorie des fonctions en utilisant comme base les désignations de l'espace, idées qu'il avait rattachées à celles de Gauss, mais qu'il développa à sa manière personnelle.

On ne peut certes constater l'influence féconde qu'il exerça sur la recherche mathématique que par une action indirecte, car il n'a pas trouvé de successeur dans le domaine auquel il s'intéressa tout particulièrement; le résultat en fut plutôt que la direction principale du développement ultérieur de l'enseigne-

ment des fonctions passa, après la mort de Riemann, à l'École de Berlin dominée par l'influence de Weierstrass.

L'influence indirecte considérable de Riemann ne saurait cependant être méconnue ; il doit être nommé en première ligne parmi les promoteurs de la direction qui a assigné aux observations de l'espace une importance fondamentale dans les mathématiques et entra par là en une certaine opposition avec la *direction arithmétisante* de la recherche mathématique particulièrement pratiquée à Berlin. C'est à cette recognition de l'importance des rapports de l'espace pour la théorie des grandeurs, en général, que se rattacha le point d'appel de l'École de Göttingue avec l'École de Königsberg qui s'était développée constamment davantage et s'était rapprochée toujours plus du même point de vue en suivant un sentier opposé. L'on peut assurer que cette combinaison de direction dans la recherche des relations réciproques entre l'Algèbre et la Géométrie domine en quelque sorte aujourd'hui dans nombre d'universités allemandes. Je nommerai, comme appartenant à cette direction, surtout *Leipzig* et *Göttingue*, et comme un de ses représentants les plus considérables, à côté de beaucoup d'autres hommes vivant encore aujourd'hui, SOPHUS LIE, venu de Norvège en Allemagne, qui enseigna pendant de longues années à l'Université de Leipzig.

On peut aussi dire que c'est principalement cette direction qui se trouva représentée dans la Revue Mathématique de CLEBSCH, fondée en 1868, les « *Mathematische Annalen* », qu'on peut regarder comme la seconde de ce genre en Allemagne.

Les principales directions des recherches mathématiques. — Il est donc permis de distinguer en Allemagne trois directions principales dans l'enseignement des mathématiques : celle de la *Géométrie constructive* (*Konstruktiv-geometrische Richtung*), celle de la *Géométrie algébrique* (*Algebraisch-geometrische Richtung*) et enfin celle de l'*Analyse pure* ; ces deux dernières sont placées dans une certaine opposition, suivant qu'on regarde la Géométrie comme faisant partie des mathématiques pures ou non. C'est là que se trouve le point décisif de la différence de vue. La direction arithmétisante ne voit au fond dans la Géométrie que l'application des véritables mathématiques, tandis que d'autres émettent

l'opinion que toute pensée mathématique tire son origine vraie des notions de l'espace et de leurs rapports.

Cette opposition des idées, de même que toute opposition en général, a rendu d'énormes services à l'expansion de la science, car l'impossibilité apparente de jeter un pont sur l'abîme qui sépare ces deux manières de voir, augmenta le besoin de donner une base sérieuse à leur point de vue qui convainquit aussi bien ses partisans de l'un que de l'autre parti. Il en résulta une direction nouvelle dans les sciences mathématiques, indépendante des directions précitées, et que je voudrais appeler la tendance philosophique.

Tendance philosophique des recherches. — C'est à cette direction qu'appartiennent toutes ces recherches savantes sur les idées de nombre, de fonction, de la variété (*Mannigfaltigkeit*) et de l'infini d'un côté, puis celles sur les bases mêmes de la Géométrie, qui jouent un rôle si important dans la littérature et dans les cours des Universités de nos jours. Je voudrais cependant encore y ajouter quelques recherches, qu'on ne saurait passer sous silence et qui ne trouvent point de place dans l'énumération faite jusqu'ici, car elles ont été faites à côté de l'enseignement universitaire ordinaire. C'est « *la Théorie des grandeurs extensives* (*Ausdehnungslehre*), de HERMANN GRASSMANN ⁽¹⁾, qui ramène la théorie des grandeurs à sa forme la plus pure. Mais ce ne fut guère qu'après la mort de Grassmann que sa théorie fut prise en considération; aujourd'hui elle fait l'objet de plusieurs cours universitaires. Grassmann vit les portes de l'Université fermées pour lui, fait incompréhensible vis-à-vis d'un homme dont l'intelligence extraordinaire se montra encore en ce que, mécontent de voir ses théories passées sous silence, il se livra à un tout autre champ d'étude, à la science comparative des langues, où il fournit encore des résultats fort remarquables.

Cette tendance philosophique, que la recherche mathématique admit diversement en Allemagne, est entièrement indépendante de la direction de la recherche mathématique poursuivie par la nature de sa matière, et se manifesta d'une manière

(1) Elle a paru dans sa forme la plus ancienne en 1844.

particulière dans toutes les autres directions. Elle est donc de niveau avec une série de courants qui influencent le développement de l'activité mathématique, et elle est d'autre part indépendante de l'opposition existant entre les directions principales citées plus haut.

Importance croissante des mathématiques appliquées. — Parmi ces courants il faut citer d'abord l'importance toujours plus grande des mathématiques appliquées. Elles ont toujours joué un certain rôle dans l'enseignement, quoique leur nature non scientifique, même grotesque dans les temps passés, suivant l'image que nous en fait M. Günther, fût bien faite pour le mettre en défaveur. En effet les applications des mathématiques s'effacent, relativement, à l'époque du passage du XVIII^e au XIX^e siècle, où en France l'intime alliance des mathématiques pures et des mathématiques appliquées fêta ses plus grands triomphes, pour regagner une influence notable sur la recherche et sa situation dans l'enseignement universitaire, justement dans la période que traite le présent article. Ce mouvement fut favorisé en partie par quelques personnalités marquantes. Nous avons déjà mentionné plus haut l'action combinée qu'exercèrent à Königsberg JACOBI, FRANZ NEUMANN et BESSEL. A Göttingue cette alliance intime entre les deux mathématiques se trouve soit dans la personne de Gauss même qui doit aussi être cité parmi les premiers physiciens et astronomes de ce temps, soit dans l'influence particulière et combinée existant entre GAUSS et WILHELM WEBER, laquelle sera encore représentée aux yeux des générations futures par le monument montrant réunis ces deux savants à Göttingue. MÆBIUS, à Leipzig, a aussi exercé une certaine influence dans ce sens par l'accentuation spéciale de la connexité entre la Géométrie et la Mécanique (1). Mais on doit attribuer la plus grande influence personnelle à HERMANN HELMHOLTZ, qui était déjà appelé par sa carrière à devenir un promoteur puissant du contact des mathématiques pures et des mathématiques appliquées.

A côté de cela une foule d'influences positives se firent valoir, et ce fut surtout le développement puissant de la physique qui

(1) Voir l'article de M. GÜNTHER, p. 260.

réclama avant tout le secours des mathématiques et exerça de son côté sur elles, par les problèmes qu'elle posait, une action féconde et favorisante. La liaison toujours plus évidente entre les différentes branches spéciales de la Physique, comme la chaleur, l'optique, l'électricité entre elles et surtout avec la Mécanique fut d'une importance capitale.

Création d'Écoles techniques. — L'essor bien plus fort que prit l'art technique vint s'ajouter encore au progrès de la Physique. Il en résulta une influence nouvelle en ce que l'on vit se créer une nouvelle catégorie d'Écoles. Le plan d'étude adopté dans ces Écoles supérieures réagit naturellement sur l'enseignement universitaire. Ces écoles, qui sous le nom d'*Écoles techniques supérieures (Technische Hochschulen)* ⁽¹⁾ ont pour but de donner une instruction scientifique aux ingénieurs et jouissent des mêmes droits que leurs écoles-sœurs, leurs aînées, les Universités ; l'enseignement qui y est donné, à côté des branches techniques spéciales, dans les sciences générales, tient naturellement compte des besoins des élèves de ces établissements qui plus tard doivent pour la plupart entrer dans la vie pratique. C'est pourquoi l'on y introduisit avant tout une série de dispositions qui n'avaient joué jusque-là aucun rôle dans l'enseignement universitaire. À côté des méthodes graphiques des mathématiques qui doivent leur perfectionnement surtout à l'exigence toute-puissante du besoin pratique des ingénieurs, il faut citer avant tout la Géométrie descriptive.

Le courant technique qui se dessina dans ce développement réagit à son tour sur la forme de l'enseignement donné aux Universités et se montra d'abord en ce que celui-ci, élargissant le cercle des cours, admit aussi parmi eux des leçons de Géométrie

(1) Le plus ancien établissement de ce genre fut fondé en 1821, à Berlin, sous le nom d'*Institut Industriel (Gewerbe-Institut)* ; il reçut plus tard le nom d'*Académie Industrielle (Gewerbe-Akademie)* et fut joint en 1879, sous le nom d'*Ecole technique supérieure (Technische Hochschule)* (Berlin-Charlottenbourg) à l'*Académie d'architecture (Bauakademie)*, qui avait été fondée en 1799. Il y a encore huit autres Ecoles supérieures de ce genre en Allemagne ; une nouvelle (à Dantzig) est en voie de formation. Il faut de plus mentionner les *Ecoles des Mines (Berg-Akademien)*, dont la plus ancienne fut fondée au XVIII^e siècle, parce qu'à ces Ecoles, les sciences mathématiques ont aussi été cultivées de tout temps d'une façon remarquable.

descriptive. Comme autre suite importante de l'influence que l'application des mathématiques a gagnée sur la forme de l'enseignement mathématique, il faut noter l'ordonnance qu'une partie de l'étude mathématique universitaire des maîtres aux Gymnases peut être remplacée par l'étude de cette science faite aux Écoles techniques supérieures.

Reuves. — Nous joignons à ces observations la mention des Revues qui ont toujours fait ressortir le caractère pratique des sciences mathématiques à un degré supérieur à celles déjà citées : le *Journal de Crelle* (*Crelle'sche Journal*) et les *Mathematische Annalen*. Les applications ne manquent certainement pas dans ces deux Revues, vu que le *Journal de Crelle* s'intitule *Journal des Mathématiques pures et appliquées*, mais forcément les deux portent à un plus haut degré le cachet théorique que les deux Revues qu'il nous reste à mentionner, à savoir l'*Archiv für Mathematik und Physik*, fondé en 1841 par GRUNERT, et la *Zeitschrift für Mathematik und Physik* fondée en 1865 par SCHLÖMILCH.

Tendance historique des recherches. — L'étendue extraordinaire que les études mathématiques embrassèrent en Allemagne créa d'elle-même le besoin de prendre des mesures permettant d'avoir une certaine vue d'ensemble sur l'état actuel de la recherche mathématique et son origine progressive, de même que sur le développement toujours constant de cet état. Il en résulta spontanément un troisième courant, dont l'influence toujours croissante est capable d'augmenter encore et que l'on pourrait appeler, à juste titre, le *courant historique*.

Je voudrais même donner à ce mot un sens plus étendu, car je regarde comme provenant de ce *courant historique* le fait que les travaux scientifiques de l'étranger sont de plus en plus pris en considération et mis à la portée des maîtres allemands. Depuis assez longtemps déjà on prête une attention toute particulière aux recherches sur les bases de la Géométrie faites par des Italiens (SACCHERI, BELTRAMI), des Russes (LOBATSCHEFSKI) et des Hongrois (W. et J. BOLYAI) ; les travaux des Français et ceux des Anglais ont aussi constamment attiré l'attention des savants et, ces dernières années surtout la *Théorie des quaternions*.

Dans le champ plus restreint de la recherche mathématique en Allemagne il faut citer à côté d'un grand nombre d'ouvrages destinés en général au développement historique des mathématiques, et qui sont encore en partie en voie de publication, l'édition systématique des œuvres d'auteurs éminents décédés, faite par les différentes académies savantes citées plus haut. Le « *Jahrbuch der Fortschritte der Mathematik* », fondé en 1868 par OHRTMANN, rend possible d'embrasser l'ensemble des progrès faits dans la recherche scientifique.

Deutsche Mathematiker-Vereinigung. — Mais comme l'événement le plus important contribuant à résumer systématiquement les sciences mathématiques et surtout pour arriver à une concentration fructueuse des représentants des différentes directions existantes, il faut regarder la fondation de la *Deutsche Mathematiker-Vereinigung*, en 1890. Depuis l'année 1897 elle a été favorisée par des subsides venant des Académies de Munich et de Vienne, ainsi que de la Société des Sciences de Göttingue, et elle a commencé à donner une vue d'ensemble systématique du savoir mathématique des temps modernes dans sa grande œuvre largement conçue, intitulée « *Mathematische Encyclopædie* ». Par sa nature elle dépasse de beaucoup le cercle des mathématiciens allemands et représente un plus grand nombre de savants appartenant aux pays civilisés qui sont en dehors de l'Allemagne. C'est là un signe évident que cette publication ne restreint point son cercle d'action, mais qu'elle forme un lien entre les peuples ; les savants allemands s'y sont intéressés constamment dans ces dix dernières années et ses efforts ont été dignement récompensés aux deux premiers *Congrès internationaux des Mathématiciens* tenus à *Zurich* et à *Paris*.

II. — L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE ET L'INSTRUCTION DES MAITRES DES GYMNASES

Organisation de l'enseignement universitaire. — Après cet exposé rapide du développement de la recherche mathématique en Allemagne j'en viens à l'objet même du présent article qui a

pour tâche de décrire l'état actuel de l'enseignement mathématique dans ce même pays. Il était indispensable de faire connaître l'esprit qui domine dans l'enseignement mathématique et de donner un avant-propos pour faciliter la compréhension de la méthode d'enseignement, à la description de laquelle nous allons passer maintenant.

Nous commencerons d'abord par donner un exposé de l'ordre extérieur de l'enseignement universitaire mathématique comme il s'est développé dans le cours des années. Par là en général les études mathématiques sont du ressort de la faculté de Philosophie qui embrasse outre cela encore l'étude des Sciences naturelles ainsi que celle des Langues, de l'Histoire, de la Philosophie proprement dite, et le plus souvent encore celle des Sciences d'Economie publique. Il n'y a que quelques Universités du sud de l'Allemagne qui ont une Faculté spéciale des Sciences mathématiques. Depuis l'existence de l'examen qui se fait à la clôture des cours aux Gymnases, la présentation du certificat donné à la suite de cet examen est seule exigée pour avoir le droit d'être admis comme étudiant à la Faculté de Philosophie ou à celle des Mathématiques et des Sciences naturelles. Précédemment on exigeait le certificat d'un Gymnase, c'est-à-dire d'un établissement où l'on avait reçu une instruction dans les langues latine et grecque. Depuis l'année 1882 ceux qui terminent les Gymnases dits « réaux » (c'est-à-dire les Etablissements où le Latin est étudié en moindre mesure, mais où les Mathématiques et les Sciences naturelles sont traitées avec plus d'ampleur que dans les Gymnases, et où l'on enseigne l'anglais au lieu du grec), sont autorisés à suivre les études mathématiques et de faire les examens qui s'y rapportent.

Une durée de trois ans est prescrite pour cette étude, mais en réalité on y consacre en général au moins quatre années ; l'examen de *Docteur en philosophie* est exigé de tous ceux qui se vouent à l'enseignement universitaire, tandis que ceux qui se destinent à l'enseignement aux Gymnases, ainsi qu'aux autres établissements qui préparent les élèves à entrer dans l'Université, font l'examen d'aspirant au professorat (*Lehramtsprüfung*). On subit fréquemment les deux examens, aussi la plupart des maîtres aux Gymnases possèdent-ils le grade de *Docteur en philosophie* ; ce

titre comprend en Allemagne les deux dignités de docteur ès lettres et de docteur ès sciences. D'autre part, un grand nombre des professeurs aux Universités ont de tout temps commencé la carrière de leur activité comme maîtres aux Gymnases.

L'obtention de la dignité de Docteur est en outre accompagnée d'une dissertation, c'est-à-dire de la présentation d'une thèse ayant rapport à l'avancement des sciences ; les professeurs de l'Université examinent le travail et agissent pour son appréciation selon leur propre arbitre. Le candidat qui désire entrer à l'Université comme chargé de cours (*Dozent*) a besoin du consentement de la Faculté qui exige de lui la présentation d'un nouveau travail scientifique servant d'*Habilitationsschrift*.

Le brevet de capacité pour l'enseignement secondaire supérieur. — Quant à l'examen que subissent les étudiants qui ont l'intention de postuler une place de maître dans les Gymnases, il existe des commissions d'examens scientifiques, dont les membres avaient été presque exclusivement désignés parmi les professeurs d'Université ; mais depuis quelque temps on y introduit aussi des professeurs de Gymnase, quelquefois même en plus grand nombre. Autrefois l'examen dans les diverses branches d'enseignement mêmes était confié aux soins de professeurs d'Université, mais déjà depuis le milieu du dix-neuvième siècle la commission berlinoise comprend pour l'examen de mathématiques un maître de gymnase ; le premier qui en fut chargé fut M. le professeur SCHELLBACH, maître au Gymnase.

L'examen même est écrit et oral ; pour l'écrit on demande au moins deux travaux assez étendus, l'un sur un sujet de philosophie ou de pédagogie savante, puis un ou deux travaux sur des sujets tirés du champ particulier dans lequel le candidat à l'enseignement désire obtenir la qualité de maître. Cette qualité (*Lehrbefähigung*) est accordée par degrés ; le degré le plus élevé de celle-ci donne le droit d'enseigner dans toutes les classes, un degré moindre, celui d'enseigner dans les classes moyennes et inférieures.

Après que le candidat a réussi cet examen, il est appelé à justifier sa qualité d'enseigner par un temps d'essai qui durait autrefois un an et qui a été porté depuis quelque temps à deux

ans. Après avoir passé avec succès ce temps d'essai, il obtient la faculté d'être appelé à une place de maître lorsqu'il se présente une place vacante.

L'ordonnance de ces examens, qui en presque tous les Etats allemands est la même que celle du royaume de Prusse, a subi dans le cours des temps plusieurs changements. L'ordonnance qui fait actuellement loi en Prusse date du 12 septembre 1898. La plus ancienne ordonnance est de l'année 1810 ; des changements y ont été apportés en 1831, 1866 et en 1887. Dans toutes ces ordonnances se trouve une disposition commune, quoique diversement rédigée, à savoir que le maître chargé de l'enseignement du degré supérieur soit capable de faire par lui-même des recherches scientifiques dans les branches indiquées au programme d'examen relatif à son instruction ; la dernière ordonnance sur les examens en Prusse exige qu'il puisse donner un travail personnel sur un sujet pas trop difficile appartenant à ces branches. On trouve parmi ces branches : la Géométrie supérieure, l'Arithmétique, l'Algèbre, l'Analyse supérieure et les Mathématiques analytiques. L'ordonnance d'examen suppose comme de juste la possession parfaite des branches du savoir appartenant aux Mathématiques scolaires exigée par l'ordonnance des examens.

Une institution de date récente, qui n'a été mise en pratique que par la dernière ordonnance d'examen, exige un examen sur les Mathématiques appliquées pour lequel on exige la connaissance de la Géométrie descriptive jusqu'à la théorie de la projection centrale inclusivement, celle des méthodes mathématiques de la Mécanique technique, en particulier de la Statique graphique ; enfin la connaissance des éléments de la Géodésie, la théorie des erreurs.

En général les maîtres de Mathématiques acquièrent en même temps la faculté d'enseigner la Physique. Celle-ci comporte le droit d'enseigner au degré supérieur ; le programme exige une connaissance précise de la Physique expérimentale, surtout une vue d'ensemble du champ entier de la Physique théorique, et suppose une connaissance approfondie des recherches sur une branche particulière de ce même enseignement.

Répondant au changement graduel de ces exigences, l'ensei-

gnement universitaire en général a dû aussi changer graduellement dans le cours des années, et il a dû le faire, parce que la majorité de ceux qui suivaient l'enseignement mathématique à l'Université avaient en vue plutôt les fonctions de maître au Gymnase que la carrière de professeur à une Université, et devaient s'arranger selon les exigences de l'ordonnance d'examen sus-mentionnée. Les jeunes gens qui sentaient en eux la vocation plus élevée de servir la recherche scientifique et de répandre dans des cercles plus étendus les résultats de leur propre travail en se chargeant des fonctions de professeur à l'Université, durent forcément accommoder leurs études à la marche indiquée ; il leur suffit pour cela de compléter leurs études au delà du cercle des cours généraux destinés à tous les auditeurs.

Plan d'études universitaires. — Il n'a jamais existé à l'Université un ordre d'étude fixe, et il n'en existe pas encore aujourd'hui ; on s'est seulement arrangé, dans quelques-unes d'entre elles, à recommander aux étudiants une certaine marche dans leurs études. C'est l'Université de Göttingue qui la première a publié en 1894 un plan d'étude de ce genre et son exemple a été suivi par d'autres établissements supérieurs. Ces plans d'étude, on ne saurait trop le répéter, ne forment pas une prescription, mais donnent simplement des conseils ; en substance ils n'indiquent que la marche à suivre qui s'est imposée par les besoins de la pratique. Ils se ressemblent dans les grandes lignes fondamentales et ne diffèrent en quelques points que d'après la nature particulière des Universités. Dans tous on distingue deux espèces de cours, à savoir ceux qu'il est indispensable de suivre et ceux qui sont recommandés ; ces derniers sont en général au nombre de ceux que les futurs maîtres universitaires doivent surtout prendre en considération. Tous ces plans indiquent une répartition convenable des cours sur les différents semestres du temps d'étude.

En les suivant on commence sans exception l'étude des mathématiques par les cours sur la Géométrie analytique, le Calcul différentiel et intégral, auxquels se joignent ceux sur l'Introduction dans la Géométrie synthétique, l'Algèbre supérieure, la Théorie des nombres, la Mécanique analytique, puis la Théorie des Fonctions et l'étude des Equations différentielles. On comprend de

soi-même que tous ces chapitres sont exposés et complétés dans une série de cours spéciaux dans le détail desquels il n'y a pas lieu d'entrer ici.

Une série d'autres cours, que la totalité des étudiants suivent d'ordinaire, est venue se joindre graduellement au vieux cycle des cours toujours regardés effectivement comme indispensables. Il faut citer, parmi ceux-ci, les cours sur les bases de la Géométrie (le plus souvent mentionnés sous le nom de cours sur la Géométrie non-euclidienne), l'histoire des Mathématiques, et des cours encyclopédiques sur les différents chapitres des Mathématiques élémentaires, puis, dans le champ des Mathématiques appliquées, la Géométrie descriptive, les Mathématiques techniques, la Géodésie élémentaire et supérieure, et le Calcul des probabilités auquel on a joint, dans quelques Universités, les éléments des Mathématiques d'assurance, enfin une série de cours relatifs à la Physique mathématique et à l'Astronomie et qu'il n'y a pas lieu de citer dans cet article.

Les travaux pratiques. — Tous ces cours sont accompagnés de leçons (ou conférences) spécialement consacrées aux exercices et inscrites dans les programmes sous le titre de *Séminaires*. Le nombre des élèves y est généralement restreint ; les étudiants y reçoivent des tâches dont ils doivent s'acquitter personnellement. Ces travaux sont ensuite discutés par les professeurs chargés de la direction de ces exercices ; ils ont souvent un caractère pratique, comme cela s'impose pour les Mathématiques appliquées, la Physique et l'Astronomie, mais quelquefois aussi pour les Mathématiques pures. Les travaux sont facilités par l'installation de laboratoires mathématiques, aussi bien fournis que possible de modèles divers et d'instruments mathématiques de toutes sortes, comme par exemple d'instruments d'intégration. Ces laboratoires prennent une extension toujours plus grande, surtout aux Universités qui, selon leur tradition, mettent en première ligne les côtés intuitifs de l'enseignement des mathématiques. Les exercices pratiques ont surtout pour but la fabrication de ces différents modèles par les élèves mêmes, et le maniement des instruments mathématiques.

L'enseignement mathématique dans les écoles techniques. —

Ces exercices pratiques occupent naturellement une place particulière dans le plan d'étude des Etablissements supérieurs techniques ; nous devons nous en occuper ici d'autant plus que, ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, les plus récentes ordonnances d'examen relatives au brevet d'enseignement secondaire supérieur permettent aux candidats de faire une partie de leurs études auxdits Etablissements supérieurs. Les différentes divisions des Ecoles supérieures techniques correspondent aux facultés des Universités. Ainsi la *Division des Sciences générales* joue un rôle semblable à celui de la *Faculté de Philosophie* des Universités. C'est dans cette division que se donnent les cours mathématiques qui, répondant cependant au but particulier poursuivi par les Ecoles supérieures techniques, portent une empreinte plus pratique. Tandis qu'autrefois la Géométrie analytique et le Calcul différentiel et intégral étaient traités séparément, ces deux chapitres sont actuellement combinés en un seul cours d'une année, du nom de Cours d'analyse infinitésimale. La Mécanique occupe naturellement une vaste étendue ; elle n'est cependant traitée que sous différentes formes, selon les besoins de chaque division ; les autres parties des mathématiques pures, l'Algèbre supérieure, la Géométrie supérieure, etc., n'ont formé jusqu'à présent qu'exceptionnellement et rarement l'objet de cours aux Ecoles supérieures techniques ; il est à prévoir que l'introduction de l'étude purement théorique à ces Etablissements fera changer cet état, d'autant plus qu'il se trouve parmi les ingénieurs pratiques un nombre assez considérable d'hommes qui ont une prédilection marquée pour les recherches mathématiques purement théoriques.

Au centre de l'étude mathématique aux Ecoles supérieures techniques se trouve naturellement la Géométrie descriptive, si utile à tous les arts techniques, à côté de laquelle se placent la statique graphique de même que la Géodésie inférieure et supérieure ; le calcul de la compensation des erreurs garde aussi une place importante, et se trouve plus intimement lié à celui des probabilités qui se joint, dans quelques Ecoles techniques supérieures, à l'étude plus approfondie de la mathématique des actuaires.

A l'Ecole technique supérieure, tous les cours théoriques trou-

vent un puissant complément dans des exercices pratiques, qui acquièrent ici encore une étendue plus grande et une pratique plus intensive qu'aux Universités.

Il est facile de voir que le développement de la recherche scientifique se reflète exactement dans la forme extérieure adoptée par l'enseignement universitaire. Aussitôt que de nouvelles connaissances mathématiques ont été signalées par la recherche scientifique et ont atteint un certain point de conclusion, ils deviennent l'objet de cours universitaires, comme par exemple le Calcul des variations. De plus, le caractère de l'enseignement à quelques Universités a été influencé d'une manière appréciable par une des directions principales esquissées plus haut et a suivi les courants généraux mentionnés : les courants philosophique, technique et historique, de façon que le choix des matières enseignées dans les cours universitaires se reconnaît aisément dans la manière dont ces courants ont apparu successivement. On peut dire que les trois dizaines d'années de la fin du XIX^e siècle sont placées sous l'influence de ces courants et que c'est le courant historique qui occupe le dernier rang.

Exigences de l'enseignement gymnasial. — En même temps on a pu reconnaître encore une autre influence pendant les dernières années du siècle qui nous quitte ; c'est celle des exigences que les besoins de l'enseignement ont pris toujours davantage aux Etablissements qui préparent les élèves à suivre les cours de l'Université. Cette influence apparaît d'abord dans les plans d'étude déjà mentionnés, qui ont été élaborés par une série d'Universités, puis renouvelés suivant les circonstances ; elle se montre encore dans l'institution de Cours résumés sur les mathématiques élémentaires devenus, depuis quelque temps, partie intégrante du programme. On ne saurait trop prétendre en prédisant pour l'avenir une augmentation toujours croissante de cette influence.

Les diverses phases du développement de l'enseignement dans les Gymnases. — L'influence signalée ci-dessus est d'ailleurs toute naturelle. Primitivement les Universités, sous l'effet du souffle vivifiant qui avait pénétré dans leurs salles, avaient reconnu comme leur principale tâche le soin de relier l'enseignement à la science ; cette liaison assurée, les égards dus aux buts pratiques

de l'enseignement universitaire se firent tout naturellement valoir. On commença à se souvenir que le plus grand nombre des étudiants n'avait pas l'intention de contribuer par leur travail personnel au progrès de la science ou qu'ils ne cherchaient point là le but de leurs aspirations véritables ; ces hommes cherchaient seulement à pouvoir donner dans un sens scientifique l'enseignement mathématique qui leur serait dévolu aux Gymnases ⁽¹⁾.

On laissa d'abord à l'initiative de chacun le soin de transporter dans l'enseignement gymnasial mathématique, qui opère avec des matières si différentes, l'esprit scientifique cultivé aux Universités. Cette manière de faire répondait au caractère de l'enseignement gymnasial en général qui fut dominé par l'idée que chaque maître, exempt d'une routine générale, devait se créer lui-même sa méthode d'enseignement ; car, pensait-on, c'était le seul moyen d'obtenir un enseignement vraiment intime, qui procurait aussi à la personne du maître l'influence désirée.

Ainsi l'enseignement gymnasial représentait, dans la liberté même de sa méthode, une espèce de copie de l'enseignement universitaire.

En attendant, il se forma de soi-même, dans les cercles de l'enseignement gymnasial, une certaine théorie, un certain art d'enseigner qui avait pris son origine dans la nécessité de tenir compte des éléments lourds et récalcitrants, dont le Gymnase n'était pas en position de se débarrasser à son gré ; ce fut là un état en opposition évidente avec l'Université où l'enseignement en général peut d'emblée compter sur une certaine disposition intellectuelle aux matières à exposer.

Cette méthode qui laisse toujours encore une grande latitude et qui consiste, dans sa quintessence, à compléter la théorie par la pratique faisant appel à l'activité individuelle, et à transposer donc le savoir en pouvoir, cette méthode, dis-je, présente des avantages si marqués qu'elle s'introduisit aussi graduellement dans les Universités, surtout sous l'influence de la circonstance

(1) Ce courant trouva aussi son expression dans les ordonnances d'examens des aspirants à l'enseignement. Tandis que dans l'ordonnance de 1831, on fit ressortir plutôt le côté scientifique de l'instruction des instituteurs, dans celles qui parurent plus tard en 1866, 1887, 1898, se dessine visiblement la tendance de vouloir prévenir une instruction trop exclusive, purement scientifique et répondant trop peu au but poursuivi dans l'enseignement gymnasial.

déjà mentionnée qu'une partie des professeurs à l'Université avaient été d'abord maîtres aux Gymnases et appris à connaître ses avantages.

Mais on ne s'arrêta pas là. La rétroaction évidente que l'école avait exercée sur l'enseignement universitaire, en ce qu'elle avait attiré les côtés les plus forts de son action, à savoir l'art pédagogique et didactique dans lesquels elle surpassait décidément les Universités et qu'elle avait été appelée à les y transplanter, cette rétroaction, contribua à fortifier la conscience des cercles appartenant à l'école, et forts de cette conscience, ils posèrent aussi la question de savoir si inversement l'école recevait aussi de l'Université la pleine mesure de ce qu'elle était en droit de lui demander.

Il était bien hors de doute que le service rendu par l'Université aux besoins de l'école reposait dans la fécondation de l'enseignement par l'esprit scientifique ; mais ce fut avec raison qu'on appuya toujours davantage sur le fait que l'intensité de cette fécondation trouvait un grand obstacle, presque insurmontable pour des natures plus faibles, dans la différence des matières que traite l'enseignement à l'Université et celui donné au Gymnase. Le jeune mathématicien qui passe de l'Université à l'exercice de ses fonctions au Gymnase et qui avait occupé jusque-là toute son activité à résoudre les problèmes les plus élevés de la science, s'est vu tout à coup placé dans la nécessité d'initier aux premiers éléments de la pensée et de la représentation mathématiques une classe de garçons encore jeunes et en partie peu doués, sans avoir reçu pour cette tâche, dans son activité antérieure, une direction d'aucune sorte. Sous l'empire de ces circonstances l'esprit scientifique que l'Université avait éveillé et cultivé, dépérit cependant quelquefois sans exercer l'effet fécondant qu'on en avait espéré. Ce fait fournit une preuve que l'enseignement élémentaire mathématique doit nécessairement être à l'Université l'objet d'une étude scientifique ; il a été mentionné plus haut qu'on a déjà fait un premier pas dans ce sens.

Du reste l'indication des défauts qu'on peut encore constater à cet effet ne saurait troubler l'image du puissant progrès que l'enseignement mathématique aux Gymnases doit à l'union intime

de la recherche scientifique avec l'enseignement universitaire. Au commencement de l'époque dont nous parlons actuellement il n'était pas bien rare de voir l'enseignement mathématique confié à des hommes dépourvus d'une instruction scientifique véritable, souvent à d'anciens militaires et portait plutôt le caractère d'un dressage de revue; mais l'ordre se rétablit déjà complètement à la fin de la première moitié du XIX^e siècle ⁽¹⁾. Depuis ce temps le niveau de l'enseignement mathématique aux Gymnases s'est tenu constamment sur une certaine hauteur, comme cela a été mentionné, à une hauteur qui ne correspond pas entièrement aux besoins des écoles n'exigeant pas d'enseignement mathématique spécial, mais seulement une instruction générale; aussi a-t-on pu croire en Allemagne qu'il fallait pour comprendre les mathématiques, même celles enseignées au Gymnase et comprenant seulement les éléments de cette science, posséder un don particulier qui n'était pas réparti à chacun. Ce fut là la conséquence de l'état qui permettait à chaque maître de servir d'intermédiaire entre l'enseignement de l'Université et celui des Gymnases; ce fait amenait quelquefois très facilement l'un de ceux qui étaient doués pour traiter scientifiquement les matières imposées, à exiger des élèves plus qu'ils ne pouvaient donner, en dépassant les limites de leur conception.

Tout cela a complètement changé de nos jours. L'art de l'enseignement a aussi fait de tels progrès sur le champ mathématique que, ce qu'on voyait fréquemment jadis où une partie des élèves restait presque passive à l'enseignement, devient une exception de nos jours. On peut encore espérer une nouvelle amélioration de l'effet que produira la prise en considération des intérêts que l'enseignement gymnasial tire de l'enseignement universitaire. Le vif échange d'opinion entre les représentants des mathématiques scolaires pendant ces dernières dix années, grâce à la création d'organes spéciaux, a contribué dans une large mesure aux progrès signalés dans les succès de l'enseignement. A vrai dire il n'existe pas d'organe spécial à l'enseignement mathématique: les organes à citer embrassent en

(1) La nouvelle ordonnance au sujet de l'examen des candidats à l'enseignement, publiée en 1831, y a surtout beaucoup contribué en insistant particulièrement sur le développement scientifique.

même temps celui des Mathématiques et des Sciences naturelles ; mais cette liaison s'explique d'elle-même par l'intérêt de l'école, où ces deux branches ont toujours été intimement liées. On ne saurait pas dire non plus que par cette liaison l'enseignement mathématique soit sacrifié, car il y occupe réellement et relativement une grande place.

Les périodiques de l'enseignement secondaire. — On avait déjà tenu un certain compte des mathématiques élémentaires dans le *Archiv der Mathematik und Physik*, cité plus haut. Parmi les organes spéciaux actuellement existants de cet enseignement, le plus ancien se trouve être la *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht*, qui date de 1871, et paraît à Leipzig. A côté de ces périodiques facilitant l'échange des idées par écrit, les intéressés eurent encore des occasions de se communiquer leurs opinions verbalement, vu que la *Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte*, ainsi que la *Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner*, qui se réunit tous les deux ans, ont chacune une section qui s'occupe spécialement de l'enseignement des Mathématiques et des Sciences naturelles. Mais les représentants de cet enseignement trouvant tous ces moyens insuffisants à leurs besoins, sentirent la nécessité d'une organisation indépendante de leur communauté. Elle se forma en 1891, sous le nom de *Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften*. Le nombre des sociétaires a constamment augmenté depuis sa fondation, de façon que cette société peut être estimée aujourd'hui comme représentant à juste titre ces cercles de l'enseignement. L'échange des idées entre ses membres s'établit, outre une Assemblée générale siégeant chaque année, par le moyen d'un organe particulier fondé en 1895, les *Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften*. La *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht* contient aussi fréquemment des mémoires se rattachant au champ des mathématiques appliquées ; elle a été fondée en 1888.

Activité scientifique du personnel de l'enseignement secondaire. — En appuyant aussi intensivement sur les besoins de l'enseignement pratique, l'esprit scientifique ne se ralentit point

dans les milieux des maîtres de Gymnase ⁽¹⁾, comme il est aisé de s'en apercevoir en mainte occasion. Comme nous l'avons déjà dit, le corps enseignant universitaire se recrute en partie dans les rangs des maîtres de Gymnase, qui transportent ainsi dans leur nouvelle carrière académique toute l'habileté qu'ils ont acquise dans leur activité antérieure. Mais, à côté de cela, il y a encore toute une phalange de maîtres aux Gymnases qui participent avec succès à la recherche scientifique qu'ils n'ont cessé de poursuivre personnellement. L'exemple de GRASSMANN, déjà cité, nous montre même que des théories offrant à la science des directions nouvelles ont parfois pris naissance dans ces milieux.

(A suivre).

FR. PIETZKER (Nordhausen).

LES MATHÉMATIQUES ET LA BIOLOGIE ⁽²⁾

Au premier abord il semble y avoir une certaine contradiction dans l'emploi des procédés des sciences exactes pour l'étude des questions biologiques, si complexes, et encore forcément "vagues et peu précises.

Les applications des méthodes mathématiques à la Biologie ont soulevé en effet beaucoup d'objections, et quelques savants n'y voient que de simples « jeux de nombres ».

⁽¹⁾ Les noms de gymnase, enseignement gymnasial et maître de gymnase sont souvent employés dans la suite dans un sens plus étendu, en ce qu'ils se rapportent à d'autres écoles qui ont pour but un enseignement général dont la durée des cours d'étude est la même.

⁽²⁾ Cet article devait faire l'objet d'une communication au Congrès international des mathématiciens, en août 1900.

L'auteur ayant dû s'absenter de Paris à l'époque du Congrès, cette communication n'a pu être faite. Nous sommes heureux de pouvoir en faire profiter les lecteurs de *l'Enseignement Mathématique*.