LE DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE EN ALLEMAGNE

Autor(en): **Günther, S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **2 (1900)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-3568

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

LE DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE

DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

EN ALLEMAGNE

Pendant le Moyen Age l'enseignement scientifique a été essentiellement le même dans tous les pays cultivés de l'Europe ; à cet égard l'Allemagne présente à peine quelque trait distinctif [1]. En général on s'en tint scrupuleusement à l'exemple classique de l'antiquité, dont en réalité on ne connaissait que fort peu de chose. Ce sont précisément les œuvres mathématiques remarquables des anciens qui ont été connues relativement tard dans l'Occident, et elles n'ont alors été comprises que par un très petit nombre. On considérait comme de vrais modèles quelques écrits des derniers temps impériaux et de la période qui suivit : Marcianus Capella, Boethius, Cassiodorius avaient livré les traités qui furent toujours lus et commentés, et sur lesquels on controversa ; l'idée que la science eût le devoir de dépasser ces maigres commencements n'atteignait même pas des esprits élevés qui s'estimaient complètement satisfaits lorsqu'ils réussissaient à travailler à fond un grand nombre de ces œuvres, cependant difficiles à se procurer à cette époque. La gent étudiante, elle aussi n'était stimulée d'aucune manière à trouver du nouveau, chose qui paraissait impossible, ou à améliorer ce qu'on lui avait transmis, ce qui eut été un crime aux yeux de la majorité.

---

[1] Les ouvrages suivants font autorité en ce qui concerne la partie principale de cet exposé : GÜNTHER, *Geschichte des mathematischen Unterrichtes im deutschen Mittelalter bis 1525*, Berlin, 1887 ; M. CANTOR, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*, 1er volume, Leipzig, 1894 ; SPECHT, *Geschichte des Unterrichtswesens in Deutschland von den ältesten Zeiten bis zur Mitte des XIII Jahrhunderts*, Stuttgart, 1885.

C'est ainsi que nous constatons que partout et à tous les degrés, l'enseignement suivit toujours le même sentier battu.

On avait hérité des maîtres romains la répartition des connaissances de l'époque, soit dans le *Trivium* (*Artes literales*), soit dans le *Quadrivium* qui comprenait les *Artes reales* ; au premier appartenaient, si nous conservons l'ordre didactique usité, la Grammaire, la Dialectique, et la Rhétorique ; par contre l'Arithmétique, la Musique (1), la Géométrie et l'Astronomie représentaient les éléments du Quadrivium. Rien d'essentiel n'a été changé à cette classification ancienne jusqu'au XVIe siècle. Si nous négligeons les inexacts et rares renseignements des temps anciens, ce n'est qu'à l'époque de Charlemagne que nous rencontrons un certain mouvement dans le domaine pédagogique. L'Anglo-Saxon Alcuin, l'ami du grand roi, établit, sur l'ordre de celui-ci, l'école du Palais d'Aix, école bien connue, destinée à la formation de fonctionnaires ; le programme était tout à fait conforme à celui des institutions anglaises. Beda Venerabilis, qui mourut dans l'année de naissance d'Alcuin (735), avait fondé l'instruction de la principale île anglaise sur une base solide, et avait, en particulier, pris un soin zélé de l'enseignement des mathématiques, de sorte que l'instruction publique, dans le royaume franc, fut soumise à de bonnes règles (2). Nous pouvons être surs qu'Alcuin ne se borna pas à des leçons théoriques, mais qu'il estima beaucoup certains exercices d'esprit dont l'admission dans le programme d'études signifiait toujours un progrès en dehors des limites consacrées par la tradition (3).

---

(1) A propos de cette branche de la science, dont le côté mathématique est aujourd'hui presque tombé dans l'oubli, nous nous en rapportons aux développements que contient le premier ouvrage indiqué ci-dessus (p. 110 et ss.). A l'origine, dans Bœthius, dont l'essai systématique n'est pas sans mérite, la « musique » a peu de rapport avec ce que nous comprenons à présent sous ce nom ; ce n'est pas autre chose qu'une théorie arithmétique des intervalles de tons. L'exposition des lois était accompagnée de mesures sur le monocorde, instrument remontant soi-disant aux Pythagoriciens et qui permettait de fixer expérimentalement les relations qui existent entre la longueur des cordes, leur tension et le ton. Pour le musicien, le chant et l'harmonie d'un instrument étaient des compléments agréables, mais dont on pouvait se dispenser (V. AMBROS, *Geschichte der Musik*, 2e volume, Breslau, 1864, p. 119 et ss.).

(2) Les conditions de l'école supérieure sont décrites à fond par EBERT, *Allgemeine Geschichte der Litteratur des Mittelalters im Abendlande*, 2e volume, Leipzig, 1880, p. 7 et ss.

(3) L'ouvrage d'Alcuin, dont il s'agit, portait le titre de « *Propositiones ad acuen-*

La résolution des énigmes fut conduite d'après un plan fixe, et une partie des énigmes proposées portent un déguisement plus ou moins mathématique. Il semble même, qu'à une époque postérieure, le maître posait, de-ci de-là, de telles questions amusantes et par leur discussion rompait en quelque sorte la monotonie de l'enseignement habituel [1]. Sans parler de la gymnastique intellectuelle, l'élève apprenait bien des choses que le menu ordinaire ne lui aurait pas fourni l'occasion de connaître.

L'Ecole du Palais ne dura que quelques dizaines d'années et plus tard ce n'est que temporairement, cette fois encore, qu'une semblable école subsista à la Cour de l'empereur saxon. Pendant le long intervalle de temps qui sépare les Carlovingiens de la fondation d'écoles supérieures sur le sol allemand, il n'y eut que les écoles religieuses, c'est-à-dire les écoles des couvents et celles des chapitres dans lesquelles de jeunes gens purent s'assimiler une science un peu supérieure ; les écoles de filles étaient très peu nombreuses et ne fournissaient que les éléments les plus rudimentaires de l'instruction populaire. Surveillées par des abbés et des évêques, ces écoles religieuses cherchaient toujours un savant éminent comme *Scholasticus* ; il n'y avait alors que dans les couvents et les cathédrales que l'on trouvait de grandes collections de livres, et c'est ainsi que dans ces institutions religieuses, séparées du monde, se développa souvent une vie scientifique très active.

Saint-Gall, Reichenau, Fulda, Hersfeld, Benediktbeuren, Tegernsee d'un côté ; Mayence, Worms, Cologne, Trèves, Würzbourg, Bamberg, Hildesheim, Münster en W., de l'autre, méritent ici une mention élogieuse. Quoique nous ne puissions pas nous représenter les détails de la marche de l'enseignement, nous ne manquons cependant pas de points de repère et la mesure des connaissances mathématiques qu'un élève des cou-

---

dos juvenes » ; son authenticité n'est pas attestée très expressément d'après Cantor (1er volume, p. 715 et ss.), mais elle est très probable. Il est mis hors de doute, par un passage d'une correspondance, que l'auteur aimait beaucoup les énigmes.

[1] Des exemples en sont fournis par HAGEN, *Antike und mittelalterliche Rätselpoesie*, Biel, 1869, et par PERTZ, *Monumenta Germaniae historica*, 16e volume, Hannovre, p. 332 et ss. D'habitude il s'agit de la résolution de certaines équations du premier degré qui sont dissimulées ; cependant on trouve aussi des équations de Diophante et une fois une sorte de carrés magiques.

vents, doué et bien conduit, arrivait à posséder, nous est assez bien connue. L'Arithmétique théorique était toujours, comme chez les Grecs, distinguée du calcul pratique (calculus). La première n'était qu'une théorie élémentaire des nombres ; la division des nombres entiers en nombres de la forme 2^n, $2(2n+1)$ et $2^m(2n+1)$ semblait très importante, de même que la répartition de tous les nombres en « numeri superflui », « numeri perfecti » et « numeri deminuti », suivant le cas où le nombre A était $\gtreqless s$, s étant la somme des diviseurs de A.

Le cribrum Erathostenicum doit aussi avoir joué un certain rôle. C'est dans un drame de la savante nonne Hruotsvitha [1] de Gandersheim que l'on voit le mieux à quel point le Moyen Age appréciait toutes les spéculations sur les nombres.

A la considération des lignes, des surfaces et des corps venait se rattacher celles des nombres polygonaux et polyédraux. Enfin la théorie des proportions exigeait aussi que l'on appréciât les rapports réciproques des nombres et en particulier il fallait déterminer les « Mesotates » de deux nombres, c'est-à-dire leur rapport arithmétique, géométrique et harmonique [2]. En outre les jeunes et les vieux frères du couvent avaient une bonne occasion de s'exercer dans leurs connaissances en pratiquant la *Rhythmomachie* [3], un jeu de nombre dont les règles restaient incompréhensibles sans une connaissance assez avancée des définitions de la théorie des nombres.

La jeunesse devait trouver beaucoup plus difficile d'apprendre l'art de calculer. A l'époque des Carlovingiens, le comput romain, avec ses symboles numériques distincts et son système fractionnaire encore plus compliqué, était encore en usage ; seule l'utilisation de tables auxiliaires, telles que celles de

---

(1) V. Barack, les œuvres de Hruotsvitha, Nuremberg, 1858, p. 273 et ss.

(2) Le poème didactique religieux de Walter est très instructif pour notre examen de la marche des études à l'époque impériale saxonne. Harster traite ce sujet à fond. (*Walter von Speier, ein Dichter des X Jahrhunderts*, Spire, 1877 ; Ualteri Spirensis Vita et Passio Sancti Christophori Martyris, id. 1878.)

(3) Nous possédons une monographie de ce jeu dont l'inventeur réel restera probablement inconnu ; elle est de Peiper, *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik III*, p. 167 et ss. On peut constater la présence d'ouvrages sur le « combat des nombres » qui remontent au XVIe et au XVIIe siècle.

l'Aquitain Victorius, composées [1] au IIIe ou Ve siècle de notre ère, permettaient dans une certaine mesure, de surmonter les difficultés. Au Xe siècle le comput cède le pas à l'*Abacus* ; c'est le calcul manuel à l'aide de colonnes développé par le Français Gerbert, qui plus tard devint pape sous le nom de Silvestre II. Déjà la difficulté des opérations avec les nombres romains avait fait naître le calcul sur les doigts ; cependant, quoi qu'il en soit, souvent question dans la littérature, nous ne pouvons pas nous faire une image claire de son essence [2], et, en tout cas, il ne pouvait pas rendre les services de la nouvelle méthode de calculer. Nous savons que l'on inscrivait, soit avec une plume dans chaque cas particulier, soit en les gravant une fois pour toutes sur une plaque de métal, une série de bandes parallèles qui portaient en tête, respectivement, en allant de droite à gauche, les signes I, X, C, M, $\overline{\mathrm{I}}$, $\overline{\mathrm{X}}$, et ainsi de suite. Les chiffres isolés appelés *alpices*, n'avaient qu'une vague ressemblance avec les formes modernes ; on les inscrivait sur de petits disques de papier, de cuir ou de métal, et l'on pouvait donc « poser » de suite chaque nombre du système décimal. Si l'on voulait, écrire par exemple le nombre 634029, on posait les jetons du 9, 2, 4, 3 et 6 dans les colonnes portant les symboles latins de 10^m (m entier $\geqq 1$) et l'on laissait libre la place sous le C.

Deux nombres entiers étaient-ils inscrits de cette manière, leur addition, soustraction ou multiplication s'exécutait en posant de nouveaux jetons. L'élève devait indispensablement connaître par cœur le livret arithmétique pour arriver à bout des opérations précédentes. Par contre la division restait un problème difficile, et c'est à elle que se rapporte tout d'abord la phrase bien connue de ce temps, l'expression d' « abaciste suant ».

C'est grâce aux peines d'interprétateurs remarquables, Chasles,

---

[1] Sans les tables auxiliaires un calcul entier avec les termes romains aurait été à peine exécutable, de sorte que le « argumentum calculandi » de Victorius (décrit par Christ dans les *C. r. de l'Académie de Bavière*, Philol. Hist. Kl., 1863, I, p. 100 et ss.), doit être considéré comme un vrai service rendu à son temps.

[2] Notre connaissance du calculus digitalis est encore très incomplète malgré beaucoup d'efforts. Tout ce que nous connaissons est la représentation de nombres quelconques par des gestes des doigts des deux mains ; Stoy (*Zur Geschichte des Rechenunterrichtes*, première partie, Jena, 1876, p. 31 et ss.) en donne un bon aperçu. On connaît, aussi peu qu'avant, de quelle manière il fallait passer numériquement d'une de ces positions de doigts, souvent bizarres, à une autre.

Friedlein, Cantor et d'autres, qui ont fouillé les textes souvent difficiles à lire, que nous possédons une idée complète de l'exécution d'un exemple de division. Le fait que le dividende ou le diviseur augmentait d'un chiffre aggravait la difficulté, et Gerbert était obligé de fournir chaque fois une nouvelle règle. Souvent la division dite complémentaire n'était pas une simplification, ainsi qu'elle aurait dû l'être, mais plutôt une complication. On peut donc bien croire que maîtres et élèves se sentirent soulagés lorsque l'Abacus céda la place, en Occident, à l'Algorithmus (1) qui, depuis longtemps, avait transformé le calcul de fond en comble en Orient.

Leonardo Fibonacci l'importa le premier sur le sol italien et le petit manuel de l'Anglais Jean d'Halifax, nommé Sacrobosco le rendit praticable à l'école.

Le zéro appartenant dès ce moment à la numération, une difficulté capitale était éliminée ; cependant la division restait encore une opération considérable. Néanmoins il en résultait un avantage que l'on ne pouvait trop estimer.

Une vraie méthode venait d'être créée ; elle menait sûrement au but, quoique avec beaucoup de peine et beaucoup de temps. C'est ainsi que l'enseignement arithmétique entrevit des temps meilleurs.

L'enseignement géométrique dans l'ancien temps se composait principalement de l'explication des définitions les plus simples tirées de sources assez troubles, telles que Marcianus Capella ou Isidorus Hispalensis ; des compléments étaient fournis lorsqu'il s'agissait d'exercices de mesure. Nous voyons dans la « Geometria » de Gerbert que l'on employait dans ce but une règle graduée, le « geometriculus radius », et le plan bien connu du couvent de Saint-Gall (2) fait supposer que l'on possédait une idée assez claire de la représentation rationnelle des corps. Depuis Gerbert (3), l'école religieuse connaissait l'arpentage romain,

---

(1) Weissenborn (*Die Entwickelung des Zifferrechnens*, Eisenach, 1877) traite à fond la position des quatre opérations dans le nouveau calcul indo-arabe de Mahomet Alchwarizmi.

(2) Keller (*der Bauriss des Klosters Sankt-Gallen*, Zurich, 1844) explique ce document remarquable qui apparut sous la direction du célèbre abbé Hartmuot.

(3) Nous avons à notre disposition une excellente source de renseignements pour

ainsi qu'un certain nombre de règles exactes et utiles pour l'exécution de travaux géodésiques élémentaires. Il restait toutefois de graves erreurs provenant de la confusion des nombres polygonaux et des expressions indiquant la surface des polygones. On voit dans la correspondance très commentée de Gerbert avec son élève Adelbold (1) que la détermination des volumes des corps simples appartenait au programme du couvent.

On ne doit pas douter que l'Astronomie ait joué un rôle très important dans l'école du Moyen Age ; elle était en effet très nécessaire pour maintenir dans l'ordre les dates des fêtes religieuses (2).

On peut admettre que la jeunesse du Moyen Age n'était certainement pas en arrière sur la jeunesse moderne en ce qui concerne la connaissance effective des phénomènes célestes. Déjà au IXe siècle on possédait à Saint-Gall un globe céleste dont on pouvait faire varier la hauteur polaire ; il est expressément dit de lui : « Er hat alliu gentium gestelle (3). » Nous pouvons nous faire une idée très claire de la manière dont les garçons apprenaient les constellations.

L'examen des écrivains romains qui passaient pour des autorités, tels que Plinius, Manilius, Macrobius, Isidorus, etc., fournissait, en une certaine mesure, des connaissances cosmographiques (4). Il y avait même des manuels distincts ; c'étaient, cela va de soi, des compilations assez confuses, mais fournissant

---

l'étude des travaux du futur pape Sylvestre II, travaux qui marquaient une certaine étape de progrès (Bubnov, *Gerberti postea Silvestri II papae opera Mathematica*, 972-1003, Berlin, 1899). On y trouve ce qu'il écrivit lui-même et ce qui fut écrit par ses contemporains, en tant que cela le concernait.

(1) Bubnov p. 485 et ss.

(2) Quand Troels Lund prétend qu'on aurait dû envoyer un messager chez les Maures, en Espagne pour apprendre des astronomes de là-bas, la date de la fête de Pâques, il écrit une inexactitude de plus dans son livre excellent sous d'autres rapports (*Himmelsbild und Weltanschauung*, Leipzig, 1899, p. 166).

(3) V. Fiorini-Günther, *Erd-und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion*, Leipzig, 1895, p. 24.

(4) Nous possédons des témoignages indiscutables dans : *Anonymi de situ orbis libri duo; e codice Leidensi nunc primum edidit*, M. Manitius, Stuttgart, 1884. L'auteur explique qu'il a composé « hunc de situs orbis libellum » sur le désir de ses frères avides d'apprendre et sur les sollicitations pressantes des élèves. Qu'il en soit ainsi dans beaucoup d'autres cas.

cependant un exemple parlant du désir d'apprendre à une époque que nous nous représentons comme trop ténébreuse.

Nous gagnons ainsi la conviction que les institutions du Moyen Age placées sous la direction religieuse du « Klerus » ne négligeaient en aucune façon l'enseignement mathématique. Il n'est pas étonnant qu'il fut donné d'après des règles immuables fournies par la tradition ; le progrès cependant n'était pas complètement exclus, car nous voyons, dans le courant du XVe siècle (1) la nouvelle science de l'Algèbre faire son entrée dans les cellules silencieuses des couvents. Comme on l'a déjà dit, il n'y aurait eu en Allemagne, jusqu'aux temps modernes aucune école pouvant offrir quelque chose de mieux. On cite bien quelquefois les écoles des villes, mais leur programme ne dépassait dans aucun domaine les rudiments élémentaires de la science, et il est prouvé, par les textes, que pour le calcul par exemple, les enfants des familles fortunées étaient instruits par des maîtres particuliers (2). Même à l'époque de la Réformation les écoles moyennes étaient déplorables, et Mélanchthon, qui dans cette direction peut aussi porter le nom de Praeceptor Germaniae, osa à peine assigner une petite place aux mathématiques dans les nombreux programmes d'étude qu'il prépara. Nous y reviendrons plus bas. A partir du milieu du XIVe siècle, il y eut aussi des universités allemandes, et le Quadrivium y eut sa place dès le commencement. C'est en 1384 que l'Université de Vienne, végétant péniblement depuis 1365, reçut un organisateur adroit, dans la personne du Hessois d'origine, Henri de Langenstein ; c'est lui qui prépara principalement son épanouissement futur (3). Alors que dans les universités

---

(1) Un manuscrit trouvé par GERHARDT (*Zur Geschichte der Algebra in Deutschland*, II, Monatsber., de l'Académie de Berlin 1870) dans le couvent de Regensbourg, Saint-Emmeram, et datant de l'année 1461, donne un aperçu de la résolution d'équations simples d'après Mohammed-ben-Musâ.

(2) GÜNTHER a. a. o., p. 131 et ss. La première notice dont on est sûr date de l'année 1409, époque où le magistrat de Nuremberg admit un étranger au rang de bourgeois de cette ville très cultivée de l'ancien empire allemand, parce qu'il enseignait le calcul aux enfants des familles illustres.

(3) Pendant longtemps nous n'avons rien su de Langenstein. Dans un voyage d'étude à travers les bibliothèques allemandes, Curtze a trouvé de lui un manuscrit dont il n'avait encore jamais été fait mention ; cet ouvrage d'un homme qui ne devait pas être estimé sans raison par ses contemporains, traite des excentriques et des épicycles. Nous espérons qu'il sera bientôt publié !

romanes, sur l'exemple desquelles leurs sœurs allemandes devaient se modeler, les mathématiques ne tenaient qu'un rang très infime (1), nous voyons à Vienne, que le Quadrivium reçoit dès le commencement une place honorable dans le sein des branches académiques enseignées.

Déjà dans la dernière décade du XIVe siècle des leçons régulières sont professées sur les premiers livres d'Euclide, sur le Sacrobosco (Sphaera materialis), l'Arithmétique, la théorie des proportions, le calcul fractionnaire (« Algorithmus de minutiis »), la Musique, l'Optique (« Perspectiva » d'après Witelo et Peckam), la théorie des planètes et le « Latitudines formarum » (2). On n'avait pas encore une chaire de mathématiques, et les jeunes maîtres enseignaient leur science d'après un tirage au sort, de sorte que la même personne avait à présenter, par exemple pendant un semestre, les petites œuvres d'Aristote, pendant le deuxième la Logique ou la Rhétorique, et pendant le troisième les Mathématiques. Le travail n'était pas considérable, les appointements étaient proportionnels ; l'auditeur ne payait que 3 groschen pour un cours de 20 leçons sur le Sacrobosco ; c'est un montant très faible (3), même en le rapportant à la valeur réelle de l'argent à cette époque.

Ce fut exactement la même chose aux XIVe et XVe siècles à Prague, Heidelberg, Cologne, Leipzig, Ingoldstadt. Cela ne doit pas nous étonner, car il faut faire remarquer que l'Université du Moyen Age ne tenait pas à communiquer à ses jeunes auditeurs de nouveaux résultats d'investigation, ni à les préparer pour des recherches personnelles ; la tâche consistait plutôt à leur offrir la science transmise sous une forme didactique. Cela ne regardait

---

(1) Il y a de nombreux exemples pour montrer que Paris, rayonnant au loin, n'était qu'un sol stérile sous le rapport des mathématiques (THUROT. *De l'organisation et de l'enseignement dans l'université de Paris au Moyen Age*, Paris-Besançon, 1850, p. 31 et ss ; HANKEL, *Zur Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter*, Leipzig, 1874, p. 354 et ss. Les conditions étaient meilleures en Italie, cependant ce n'est que plus tard que les mathématiques commencèrent à se développer largement dans les universités.

(2) Cette désignation incertaine correspond à une Géométrie élémentaire de coordonnées. CURTZE, *Die mathematischen Schriften des Nicole Oresme*, Berlin, 1870.

(3) Des témoignages complets sont fournis par les œuvres de KINK, *Geschichte der Kaiserlichen Universität zu Wien*, 1 volume, Vienne, 1854, et d'ASCHBACH, *Geschichte der Wiener Universität im ersten Jahrhunderts ihres Bestehens*, Vienne, 1865.

pas le professeur de savoir comment la matière serait travaillée, et il suffisait qu'un maître habile qui débutait dans l'enseignement expliquât les textes proposés aux commençants, qui formaient la faculté des « artistes ».

Vienne, toutefois, eut le droit de s'enorgueillir d'un maître de mathématiques indépendant, en la personne de Jean de Gmunden. Magister depuis 1406, il commença d'après la coutume de son temps, comme ses collègues, mais les cours mathématiques prennent une place prépondérante dans son répertoire, si l'on peut s'exprimer ainsi, et il enseigne exclusivement les Mathématiques et l'Astronomie depuis 1420 jusqu'à sa mort en 1442.

Une sorte de professorat spécial s'était développé de lui-même, sans l'intervention du gouvernement, il adhérait, il est vrai, au titulaire actuel, et c'est une erreur de croire que Peurbach et Regiomontanus pratiquèrent comme maîtres attitrés, quoiqu'on l'ait imprimé. Tous les deux enseignaient de la manière que nous venons d'indiquer et leur vrai mérite est moins l'acclimatation des études mathématiques que celle des humanités. Ce qu'ils ont accompli comme écrivains, à leur gloire impérissable, n'a rien à voir avec leur activité comme professeurs. Aucun des maîtres des « disciplines philosophiques » ne fut un spécialiste [1].

La transformation a lieu au tournant du siècle. En l'année 1501, l'empereur Maximilien Ier, conseillé par Celtis et Stabius, fonde le « Collegium proëtarum et mathematicorum » incorporé à l'université de Vienne, et, s'il ne fut pas destiné à une longue durée, la chaire mathématique survécut comme une conséquence bienfaisante ; occupée avec honneur par Stiborius, Rosinus, Collimitius, Voegelin, elle supporta les mauvais temps des troubles religieux. L'université d'Ingolstadt avait depuis 1524 un « Ordinarius der Astronomei ». C'est ainsi que s'appelait Pierre Apian qui, par sa parole et par sa plume, répandit des germes dans tous les domaines des sciences mathématiques. Son fils et successeur

[1] Cracovie très fréquentée par les Allemands entre 1470 et 1530 pourrait tout au plus servir d'exception. Albert Brudzewski, comme professeur de mathématiques pures et appliquées, a exercé longtemps une grande puissance d'attraction ; il est vrai que se conformant à l'usage, il passa plus tard à la Philosophie (PROWE, *Nikolaus Coppernicus auf der Universität Krakau*, Thorn, 1874).

Philippe suivit son excellent exemple (1). Plus tôt encore en, 1516, Tübingue avait été pourvue d'une chaire ordinaire, dont le possesseur Stoefler avait déjà eu un prédécesseur dans la personne d'un maître spécial de mathématiques, Paul Scriptoris (2). A cette époque Glareanus honorait l'université de Bâle et Jean Widmann d'Eger celle de Leipzig (3); les nouvelles universités ne voulaient pas être distancées par les anciennes.

C'est Wittenberg qui, entre toutes, attire notre attention; ses grands hommes reconnurent clairement que la réforme de l'église n'aurait du succès que si une émulation de l'esprit se manifestait dans tous les domaines de la pensée humaine. Ce fut Luther et Melanchthon qui créèrent dans la « Lectio Pliniana » une place payée de maître de Géographie et Histoire naturelle; c'est à celui-ci que l'université doit d'avoir été tirée d'humbles conditions et d'être devenue un rempart des mathématiques.

Persuadé de l'importance de cette science qu'il possédait à fond, Melanchthon demanda et reçut une chaire qui subsista jusque dans notre siècle, époque où Wittenberg et Halle furent réunies. Maximilien avait aussi projeté une chaire semblable pour sa fondation à Vienne, mais elle n'avait pu vivre longtemps. En 1521 Melanchthon (4) estime qu'un seul mathématicien pouvait suffir, mais la réforme de 1546 nous montre un professeur de mathématiques élémentaires, et un autre pour les mathématiques supérieures (5); Rhéticus et Reinhold occupèrent les premiers ces deux chaires. Il est à peine nécessaire de dire que la division dont il est parlé n'avait rien à faire avec celle qui nous est habituelle aujourd'hui.

---

(1) V. Günther, *Peter und Philipp Apian, zwei deutsche Mathematiker und Kartographen*. Prague, 1882.

(2) Les succès pédagogiques du savant franciscain qui, de sa propre initiative, expliquait devant un auditoire mélangé les écrits d'Euclide et de Ptolémée, nous sont décrits clairement par un de ses élèves (Vulpinus, *Die Hauschronik des Pellicanus von Rufach*, Strasbourg, 1892, p. 4 et ss.).

(3) Widmann n'était pas seulement, comme on l'a cru longtemps, un algébriste capable et original, mais c'est lui qui le premier, introduisit, dans les salles de cours universitaires, le nouveau calcul avec des symboles numériques généraux, c'est ce que Curtze démontra dans le voyage dont il a été parlé.

(4) Hartfelder, *Philipp Melanchthon als Praeceptor Germaniae*. Berlin, 1889, p. 510.

(5) Ouvrage cité ci-dessus, p. 442.

Le maître de la « Mathesi inferior » avait à parler des éléments de l'Arithmétique et de la Géométrie, celui de la « Mathési superior » enseignait l'Astronomie et l'Astrologie naturellement. Les manuels dont on se servait nous sont connus. Melanchthon en a composé plusieurs avec des préfaces écrites de sa plume facile et élégante. Personne ne le surpassait comme styliste dans l'université, même quand il affichait ses avis au « tableau noir » à l'adresse de ses collègues en mathématiques [1]; ils étaient destinés, par leur forme de rhétorique choisie, à exercer l'émulation chez les étudiants, et, dans leur naïveté, ils nous permettent de plonger un regard dans la vie universitaire de cette époque. Nous gagnons ainsi l'assurance qu'au XVIe siècle, le progrès, lentement préparé, était complètement accompli ; les mathématiques avaient acquis droit de cité sur le sol allemand. Nous devons, il est vrai, nous garder de donner à ces mots un sens étendu, car si la volonté était bonne partout, les moyens manquaient souvent, et il n'était pas facile de se procurer des maîtres capables. Alors on se tirait d'affaire en employant des remplaçants qui n'avaient pas toujours de la valeur [2]. C'était dans les universités régies par les Jésuites — Ingolstadt en était le type dans la deuxième moitié du siècle — que les conditions étaient les moins sûres. L'ordre, quand il le voulait, ne manquait certainement pas de maîtres excellents, surtout en mathématiques; mais, la propension peu pédagogique des supérieurs à ne laisser aucun membre dans une position durable, et de lui procurer constamment de nouvelles tâches, était absolument contraire à un enseignement profitable.

Le gouvernement bavarois s'est plaint à toute occasion des disciples de Loyola ; c'est la plupart du temps à propos des changements rapides des professeurs de l'université.

---

(1) C'est parmi ceux-là que se trouve un avertissement dont on a souvent parlé (Hartfelder) dans lequel Melanchthon cherche à inspirer aux jeunes étudiants le désir et le courage d'apprendre les mathématiques ; il y dit, entre autres, que l'addition et la soustraction sont très faciles, la multiplication n'est pas non plus très difficile, tandis que la division nécessite en effet plus d'efforts. Tel était le niveau des cours universitaires !

(2) Lorsqu'en 1570 Philippe Apian qui avait été d'Ingolstadt à Tubingue, voyagea quelque temps, le sénat transféra la « Doctrina sphaerica » au professeur d'histoire et d'éloquence, il dut s'en tirer tant bien que mal (D. STRAUSS, *Leben und Schriften des Dichters und Philologen Nikodemus Frischlin*. Francfort-sur-Main, 1856, p. 39.)

Il y avait sûrement parmi eux des hommes avec lesquels on pouvait beaucoup apprendre ; tel est, dans la dernière décade du XVIe siècle, J. Lantz qui produisit un traité de Géométrie pouvant passer pour un modèle dans son genre et une « puerilis Algebra » (1) où le grand Leibniz fit ses premières études (2). Son élève fut Ch. Scheiner (3) qui découvrit les taches du soleil; on lui doit aussi le pantographe. Il honora comme maître les chaires de Dillingen, Ingolstadt et Fribourg-en-Brisgau.

Nous ne trouvons malheureusement que de rares sources en ce qui concerne l'enseignement gymnasial de cette période. Les réformateurs allemands tenaient beaucoup aux sciences exactes en insistant surtout sur l'élément supernaturel ; on connaît la phrase de Luther (4) : « Si j'avais des enfants et si je le pouvais, ils devraient non seulement apprendre les langues et l'histoire, mais aussi la musique et toutes les mathématiques. » Lorsque Melanchthon fonda l'école des savants sur de nouvelles bases et proposa une série de règles scolaires à l'usage des villes allemandes les mathématiques obtinrent tous leurs droits. Le plan de l'école de Mansfeld de 1525 exprima au moins le désir qu'à côté des « Artes dicendi » on pensa aussi à ces matières ; le gymnasium de Nuremberg, qui fut institué en 1526 sur une base à moitié académique, reçut un maître particulier pour cette branche en la personne du célèbre fabricant de globes J. Schœner. On assigna aux mathématiques une place avantageuse et ceci avec raison, car on sait que dans la suite, lorsque le premier succès de l'école diminua, les leçons de langues étaient mal suivies, tandis que les mathématiques étaient encore fréquentées d'une manière satisfaisante. C'est compréhensible dans un centre de trafic et d'industrie (5). D'autre part le gymnasium avait principalement à

---

(1) LANTZ, *Elementorum Euclidis libri IV Ingolstadt* 1617. *Institutionem arithmeticarum libri IV*, Munich, 1619.

(2) CANTOR, etc., 3e volume, p. 38.

(3) V. BRAUNMÜHL, *Christoph Scheiner, als Mathematiker, Physiker und Astronom*, Bamberg, 1891.

(4) Ceci se trouve dans l'adresse — très importante pour l'histoire de l'enseignement allemand — de Luther aux conseillers de toutes les villes d'Allemagne, dans laquelle il leur recommande d'élever et d'entretenir des écoles chrétiennes.

(5) L'intérêt apporté au grand développement de l'industrie éveilla un violent besoin d'enseignement des mathématiques. DOPPELMAYR (Historische Nachricht

fournir à l'Etat des fonctionnaires, à l'Eglise des predicateurs, et quand cela était le cas, il n'était pas nécessaire de donner de l'importance aux mathématiques. C'est ainsi que la Géométrie faisait souvent complètement défaut, et l'enseignement se bornait à un peu de calcul et à la « sphérique » qui était moins une astronomie populaire à la façon actuelle qu'un composé des théories les plus importantes, que nécessitait la mesure du temps et la fixation du calendrier. Par exemple, dit Heym (1), « le plan d'études de l'école d'Elisabeth à Breslau en l'année 1570 appelle l'Arithmétique un art, qui est non seulement utile dans le commerce et le trafic, mais qui sert aussi à déterminer le quantième du monde, les époques des révélations divines et des autres histoires, le cours des étoiles, le calendrier et les jours fériés ». Celui qui désire apprendre des détails, en trouvera la plus riche mine dans l'ouvrage célèbre de Vormbaum (2) sur l'histoire de l'école, de même que dans J. Müller qui fournit des données utiles, quoiqu'il ait un autre but devant les yeux (3). A l'école de Goldberg de l'humaniste Trotzendorf, école arrivée à quelque célébrité, grâce à l'extrême importance accordée au latin, il y avait un « Sphaerista » dont la charge consistait à interpréter le Sacrobosco, lisons-nous dans v. Raumer (4). Les écoles rurales, par contre, autant qu'il peut en être question, manquaient complètement

---

von den Nürnberger Mathematicis und Künstlern, Nuremberg, 1730, p. 35) en fournit des preuves très remarquables. L'édition allemande des six premiers livres d'Euclide de Xylander s'adresse expressément à des artistes et à des artisans qui doivent s'aider du compas, de la règle, du fil à plomb et des chiffres.

(1) HEYM, *Zur Geschichte des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes an Gymnasien, insbesondere an der Thomasschule in Leipzig*, Leipzig, 1873, p. 3.

(2) VORMBAUM, *Die evangelischen Schulordnungen des XVI Jahrhunderts*, Gütersloh, 1860.

(3) JOH. MÜLLER, *Vor und frühreformatorische Schulordnungen und Schulverträge in deutscher und niederländischer Sprache*, 1 Abteilung, Zschopau, 1885; *Quellenschriften und Geschichte des deutschsprachlichen Unterrichtes*. Gotha, 1882. Un programme scolaire de O. Beier (*Die Mathematik im Unterrichte der höhern Schulen von der Reformation bis zur Mitte des XVIII, Jahrhunderts*, Crimmitzschau, 1879) permet d'étudier quelques règlements scolaires considérés comme représentant l'état de leur époque ; ce sont les règlements de la Saxe électorale de 1528, du Brünswick (même année), du Wurtemberg de 1559, ainsi que quelques autres actes semblables.

(4) K. v. RAUMER, *Geschichte der Pädagogik vom Wiederaufblühen klassischer Studien bis auf unsere Zeit*, 1re partie, Stuttgart, 1846, p. 219.

du plus simple enseignement du calcul, et quoiqu'en Bavière la « Schuelordnungk de anno 1548 » chercha à le rendre obligatoire, cette disposition bien pensante ne dût pas porter de bons fruits, faute du personnel nécessaire.

Le XVIIe siècle n'apporta pas de nouvelles conditions ; la triste période de la guerre de Trente Ans ruina même plus d'une organisation pleine d'espoir. Les programmes de Gotha (1605), Kurpfalz (1615), Moer a. R. (1635), Halle a. d. S. (1669), s'occupent seulement de l'Arithmétique [1] tandis que la Sphérique et la Géométrie restent plutôt des leçons facultatives auxquelles s'annonçaient ceux qui se sentaient du goût pour ces matières difficiles [2]. Seul le Lyzeum à Cobourg, qui formait une petite académie et qui offrait un programme complet dans tous les domaines des sciences, admettait la Géométrie comme un cours obligatoire (1605).

Les réformes du conseiller Ratichius, qui n'était lui-même pas très instruit, ont peu touché aux mathématiques; ce n'est pas le cas pour Comenius [3] qui, à une grande largeur de vue unissait la connaissance des mathématiques et des sciences naturelles de son temps. Il sera difficile de prouver qu'une école a pu se laisser influencer, dans son programme mathématique, par les conseils du grand pédagogue, mais l'on peut admettre un effet indirect de sa part, ne serait-ce que par l'entremise de son ouvrage (Orbis pictus), qui pousse à la représentation géométrique. Un homme qui, en adversaire de la philosophie scolastique d'Aristote, salua joyeusement toute transformation de l'enseignement fut Joachim Junge, recteur des écoles supérieures de Hambourg depuis 1629 ; il avait abandonné anciennement sa chaire à Giessen pour entrer en contact plus intime avec Ratichius. Il n'a pas fait beaucoup imprimer, mais les traités géométriques [4] écrits de sa main, nous le présentent comme un maître frayant de nouveaux chemins et rendant dans cette science plus

---

[1] Vormbaum a. a. o. 2e volume, p. 44, 162, 270, 577. A Halle le goût scolaire se manifesta jusqu'à rajeunir, d'une manière assez hardie pour ce temps, le conseil que Platon avait écrit sur la porte de son école : Μηδεὶς αγεωμετρητος εἰς.τω.

[2] Paulsen, p. 205, donne des renseignements plus précis sur le programme quelque peu hypertrophique de cette institution.

[3] Il faut considérer particulièrement la « Pansophia » et la « Didactica magna » (*Commenius ausgewählte Schriften*, ed. Beeger et Leutbecher, Leipzig, 1874).

[4] V. Wohlwill, *Joachim Jungius*, Hambourg-Leipzig, 1888, p. 81.

de services que la plupart de ses contemporains. Il ne peut pas non plus être beaucoup question d'enseignement supérieur au XVIIe siècle, car nous manquons de témoignages authentiques. Nous saurions quelque chose de plus précis si des cahiers de notes ou de communications dignes de confiance sur le genre de l'enseignement prononcé du haut de la chaire, nous avaient été conservés ; mais ce n'est justement pas le cas en ce qui concerne cette époque.

En fait de palliatifs, nous avons trois choses à notre disposition. Les manuels imprimés qui, nous pouvons en être assuré, ont rendu des services comme guides, les programmes de cours publics dans les journaux et revues, enfin les controverses rédigées ordinairement par un maître ou un étudiant aspirant à la dignité de docteur et utilisées dans la cérémonie solennelle qui se terminait par la prise de possession du béret de magistrer ou du chapeau de docteur. L'image que nous pouvons reconstituer est assez uniforme ; à l'une des universités on enseignait plus, à une autre moins, suivant le titulaire de la chaire de mathématiques, mais il n'y a guère de différences accentuées. On peut aussi dire que la conception de l'étude académique, telle qu'elle s'est formée dans le dernier quart du XVIIe siècle, resta environ cent cinquante ans comme modèle ; la méthode et le contenu du programme mathématique reste invariable en général, et le progrès, quant à la science, se manifeste très lentement. On doit d'abord se rappeler qu'on attribuait une extension à l'idée de « Mathesis », extension qui aurait paru tout aussi incompréhensible aux Grecs qu'elle semble simple de nos jours. La Géométrie et l'Arithmétique étendues à la Trigonométrie, l'Algèbre et les éléments de la haute analyse formèrent de tout temps les mathématiques pures; à leurs côtés se plaçaient, dans un mélange singulier, les mathématiques appliquées.

On leur attribuait la Mécanique, l'Optique divisée autant que possible en perspective, catoptrique et dioptrique, l'Astronomie, la Géographie (mathématique), la Gnomonique [1], la Chronologie,

---

[1] La théorie des cadrans solaires, employée actuellement comme exercice de Trigonométrie sphérique ou de Géométrie descriptive, avait à une époque assez pauvre en horloges artificielles, une importance considérable.

l'Art militaire, les travaux civils et militaires [1]; le jeune mathématicien devait posséder au moins une notion de toutes ces matières hétérogènes, et souvent il arrivait que l'on confondait l'essence des choses avec ce qui était secondaire.

Un mathématicien de cette époque devait se familiariser avec bien des domaines; aussi l'intensité de l'étude souffrait nécessairement de cet éparpillement, cela d'autant plus que certaines des branches ci-dessus n'avaient qu'un rapport très éloigné avec les mathématiques proprement dites [2]. Cependant cet arrangement persista pendant longtemps [3]; ce n'est que dans la première décade du XIXe siècle que l'on perdit peu à peu l'habitude de voir un tacticien et un architecte dans la personne d'un mathématicien.

Les manuels et les traités de mathématiques n'ont pas fait défaut pendant les deux derniers siècles, mais tous n'ont pas atteint la même célébrité, si grande qu'en fut la valeur. Ainsi l'œuvre excellente de Karsten [4] surpassait sans contester la moyenne de son temps; ayant il est vrai un grand développement, elle n'a pas pénétré profondément semble-t-il au sein du public.

Si nous considérons l'espace de temps qui va de 1680 à 1800, nous y distinguons trois ouvrages qui font évidemment preuve, en ce qui concerne le fond et la méthode, d'un progrès considé-

---

(1) Dans Comenius, la Statique et l'Optique sont expressément attribuées aux mathématiques et ne font pas partie de la Physique — ou Philosophie de la nature.

(2) On considérait comme appartenant à l'art militaire, ou à ses éléments mathématiques, la tactique d'une part, et d'autre part, la balistique, en y joignant la théorie physico-chimique des matières explosives. Le sujet des cours était formé de cette façon. Lorsque les étudiants de l'université de Iena s'exercèrent à la défense de leur pays, pour prendre part à la guerre d'indépendance, plusieurs d'entre eux engagèrent le mathématicien Münchow à faire un cours sur les « sciences militaires ».

(3) On exigeait de la part du mathématicien également des exercices pratiques à côté de la connaissance de l'art des fortifications. Le savant Maclaurin fut atteint par les germes de la mort, dans les fatigues qu'il supporta en 1745, alors qu'il protégeait par de nouvelles fortifications la ville d'Edinbourg, menacée d'une attaque des rebelles écossais (WHEWELL, *Geschichte der induktiven Wissenschaften*, traduit en allemand par I. I. v. Littrow, 2e partie, Stuttgart, 1840, p. 218).

(4) W. I. G. KARSTEN, *Lehrbegriff der gesammten Mathematik*, Greifswald, 1776-1777, 2e édition, 1782-1791.

rable ; on peut prétendre que chacun d'eux contient toute la science de son temps. Ils portent les noms de leurs auteurs : H. Sturm (1635-1703), C. v. Wolf (1679-1734) et de A. G. Kaestner (1719-1800).

Le professeur Sturm à Aldorf, connu aussi dans l'histoire de la Physique scolaire par un ouvrage qui fit époque (1), a laissé un livre élémentaire très intéressant; ce livre (2), publié par son fils, nous offre un aperçu excellent de l'amplitude des connaissances élémentaires que l'on exigeait d'un jeune homme instruit de 1700. Le point de vue pratique l'emporte ; les démonstrations n'y jouent pas un grand rôle, mais l'ouvrage peut se vanter d'être aussi clair que précis. Le fait qu'un savant si éminent ne voulut pas négliger les « Rudimenta Chiromantiae » montre bien l'esprit de ce temps, et cependant il déclare, dans une note complétive, que l'on ne possédait aucune raison mathématique de prédire l'avenir soit par les étoiles, soit par les lignes de la main. Il est également connu que Sturm fut un adversaire convaincu de l'astrologie. Après avoir fixé la limite inférieure de la connaissance mathématique, il nous montre dans un autre livre (3), jusqu'à quel point il croyait pouvoir conduire ses élèves. Cet ouvrage mérite d'être connu plus exactement, car avant l'apparition de Wolf, celui qui désirait pénétrer plus intimement dans la science devait avoir recouru à cette « noix des mathématiques, débarrassée de son brou ». C'est ainsi que l'on pourrait rendre le titre. Sturm produit une théorie élémentaire des sections coniques ainsi que des courbes supérieures connues de ce temps, soit algébriques, soit transcendantes ; il se sert en grande partie des recherches du Hollandais De Witt ; il enseigne la recherche des racines des équations supérieures par des constructions géométriques (intersections de courbes), et traite très à fond l'application de l'Algèbre à la résolution des problèmes géométriques.

---

(1) STURM, *Collegium experimentale curiosum*, Nuremberg, 1702.

(2) I. C. STURM, *Mathesis compendiaria sive synopsis mathematica tabulis comprehensa, ed. L. C. Sturm*, Cobourg, 1714.

(3) STURM, *Mathesis enucleata*, Nuremberg, 1688, 2e édition, 1711. Ce livre est très rarement cité; Cantor lui-même n'y pense pas, il se limite plutôt à la nomenclature d'une traduction d'Archimède et des considérations sur la langue employée par Sturm. Et cependant le contraste entre Sturm et A. Trew, qui occupait la même chaire avant lui, est considérable.

Il est douteux qu'il soit allé aussi loin dans ses cours publics ; mais il est probable, qu'en particulier, il a initié quelques fortes têtes dans les parties difficiles de sa science. L'universel Wolf avance d'un bon pas ; il se crée, par ses livres philosophiques autant que mathématiques [1], un genre de monopole en Allemagne et même au delà des frontières, puisqu'une œuvre principale avait paru en latin. Il est vrai que l'auteur, célèbre par la rectitude de ses pensées, négligea [2] souvent dans ses définitions et ses démonstrations cette exactitude de raisonnement qu'on lui attribuait, mais la forme euclidienne [3] était rigoureusement observée ; celle-ci qui importait tant aux lecteurs de Spinoza, donnait le change sur les bases insuffisantes. Mais l'étudiant qui écoutait Wolf — souvent il a dû en rester aux maigres *extraits* — pouvait apprendre une quantité de choses qui sans cela auraient dû être péniblement tirées d'ouvrages volumineux et de dissertations académiques. Dans son Algèbre de 1717, Wolf présente une Géométrie de coordonnées assez avancée, la théorie des équations algébriques et les éléments du calcul infinitésimal, ainsi que son application à des problèmes de Physique. Il n'y avait à cette époque aucun ouvrage écrit en allemand qui facilita si commodément et si complètement le passage à ces questions situées au premier plan de l'intérêt scientifique.

---

[1] C. v. Wolf, *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften*, Halle, 1710, édité plusieurs fois, en dernier 1755 ; *Auszug daraus*, Halle 1717, en dernier 1772, *Elementa matheseos universae*, Halle, 1713-1741, 5 volumes ; *Mathematisches Lexikon*, Leipzig, 1716 ; ce dernier eut beaucoup de succès, car il répondait aux aspirations encyclopédiques de beaucoup de personnes, sans traiter la matière d'une façon plus approfondie, Cantor, 3e volume, p. 260.

[2] Ainsi par exemple la théorie des fractions est considérée comme un corollaire de la théorie des proportions, ce que Kaestner désignait comme une lourde faute de méthode. Ses principes géométriques manquent justement de profondeur philosophique (Cantor, 3e volume, p. 508 et ss.). La quantité dx (Algèbre, p. 254) est comparée à la quantité x comme le grain de sable à la montagne, sur laquelle le vent l'a soufflé. Il est facile de penser que dans de telles conditions l'édification de la haute analyse fait preuve de moins de précision que chez Leibniz, dont l'influence sur Wolf saute aux yeux.

[3] Nous donnons un exemple caractéristique d'une telle exactitude mal placée, tiré des mathématiques appliquées (4e théorème de la 2e partie de l'astronomie). La lune est un corps semblable à notre terre. Démonstration. Car elle est obscure et opaque, possède des montagnes, des vallées et des mers, des îles, des récifs et des caps. Elle est entourée d'un air pesant et élastique, dans lequel montent les évaporations et donnent naissance à la pluie, à la neige et à la rosée. Par conséquent c'est un corps semblable à notre terre. Ce qu'il fallait démontrer.

Une nouvelle étape est marquée par les ouvrages de Kaestner [1] ; elle est sortie directement de l'enseignement académique, comme le dit personnellement l'auteur.

Dans la deuxième moitié du XVIIIe siècle, l'Université de Göttingen, sans conteste, passait pour souveraine dans le domaine des sciences exactes ; Tobias Mayer, v. Segner, Kaestner, Erxleben, Lichtenberg justifiaient indubitablement cette réputation. A côté des cours détaillés, destinés aux futurs spécialistes, il y avait, grâce à l'habile direction du curateur de Munchhausen [2], des conférences condensées pour un public plus étendu désirant s'assimiler l'instruction générale, nécessaire à un « chevalier » [3]. C'est de cette circonstance que naquit le compendium de Kaestner [4] sur les mathématiques appliquées, un livre qui répondrait à son but à notre époque, quoique les temps soient si différents.

Les programmes des leçons « Rotuli » des universités allemandes à l'époque de cette réforme coïncidaient exactement, quant au fond, avec les meilleurs traités ; les différents avis sont

---

(1) KAESTNER, *Mathematische Anfangsgründe*, 1758-1800 (10 petits volumes qui parvinrent en partie jusqu'à la 6e édition ; chaque partie formait un tout. La première préface cherche — comme le fit Melanchthon de son temps — à encourager la jeunesse à l'étude de l'Algèbre qui passait pour très difficile, elle dit que cela n'exige pas plus d'attention et d'intelligence « qu'une femme n'en a besoin pour jouer au tarot ».

(2) PAULSEN, *Geschichte des gelehrten Unterrichtes auf den deutschen Schulen und Universitäten vom Ausgang des Mittelalters bis zur Gegenwart*, 2e volume, Leipzig.

(3) Paulsen, ce grand connaisseur du mouvement intellectuel germanique dans les siècles passés, nous trace une image très nette de l'importance que prirent dans l'enseignement de 1670 à 1740 « les sciences galantes ». C'étaient celles qui semblaient indispensables pour un homme du monde ; elles furent importées sous la pression de l'imitation française.

Elles étaient préférées dans les « Académies de chevaliers » (p. 501 et ss.), et c'est à ces institutions de bienséances qu'il faut attribuer la faute d'avoir éloigné les mathématiques de leur but réel, comme on l'a vu plus haut, et de les avoir détournées vers une direction exclusivement pratique.

(4) KAESTNER, *Anfangsgründe der angewandten Mathematik* (3e édition, Göttingen, 1780-1781). Ils se divisent en deux parties ; la plus faible, la première, contient : la Statique, l'Hydrostatique, l'Aerométrie, l'Hydraulique, l'Optique, la Catoptrique, et la Dioptrique. Dans la deuxième plus volumineuse, on trouve ensemble : Astronomie, la Géographie (mathématique), la Chronologie et la Gnomonique. L'Artillerie, la Fortification et l'Architecture forment un supplément. La préface dit que ces « connaissances » que l'opinion publique attribuait aux mathématiques, ne pouvaient être complètement passées sous silence, elles avaient été cependant très résumées. On apprend aussi dans la préface qu'un cours semestriel avait à réunir « douze sciences, ayant chacune leurs propres principes », chacune d'elles devait nécessairement être très condensée.

souvent accompagnés du titre du manuel que le professeur emploie et, de cette manière, le niveau moyen des cours est suffisamment déterminé.

En général on désirait orienter les auditeurs et, occasionnellement les amuser ; notre proverbe « multum non multa » était plutôt appliqué à l'envers. Dans la plupart des cas, le maître, dans toute l'acception de sa profession, ne s'en tenait pas exactement à sa partie nominale, mais s'étendait dans une direction quelconque ; les administrations des universités, presque toutes mal pensionnées, ne voyaient pas cela d'un mauvais œil, car avec un maître si universel et si doué elles réalisaient des économies (1).

De tous côtés se manifeste une vraie confusion de sujets de cours ; et où l'orateur aurait-il trouvé le temps et la force de mettre sa science sur un pied indépendant ? Il devait ainsi arriver au XVIIIe siècle que les mathématiciens allemands ne pouvaient être qu'exceptionnellement des esprits producteurs et ne se faire connaître par leurs écrits que dans un cercle restreint. De ce côté, ces braves et diligents savants, souvent abattus par des soucis matériels, méritent notre estime la plus complète. Dans leurs rangs, les incapables formaient, il est vrai, de très rares exceptions (2), mais il n'existait pas de vrais chercheurs, ayant le droit d'être nommés à côté des grands Français et Bâlois — les Bernoulli, Euler, Hermann. L'impression éveillée par la nomenclature des

---

(1) On raconte (ENGELHARDT, *Die Universität Erlangen von 1743 bis 1843*, Erlangen, 1843, p. 43) à propos du plus réputé mathématicien de la jeune université d'Erlangen, S. G. Suckow, qu' « Il faisait en général, toujours les mêmes cours, avec de faibles changements ». C'étaient : la Psychologie, la Logique et les Mathématiques, les Mathématiques complètes, le Droit naturel et la Morale, les éléments de la Physique (d'après Hamberger), la Politique, la Théologie naturelle et la Théologie polémique naturelle ; il enseignait les rapports du corps et de l'âme, le système du monde, les sections coniques, la Trigonométrie sphérique, l'Algèbre (d'après Clairaut), l'Analyse, la Géographie, les Mathématiques appliquées. Chacun se demandera quel menu il aurait fallu servir aux gourmets académiques pour mériter le qualificatif de varié alors que la liste respectable indiquée ci-dessus ne vous procurait pas cet honneur.

(2) Une semblable exception était faite par ce Blauner, à Berne, qui d'après R. WOLF (*Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz*, Ier cycle Zurich, 1858, p. 323 et ss.) jouait là-bas le rôle de bouffon. Les cahiers de notes de ses élèves contiennent beaucoup d'absurdités. GRAF a décrit à fond le développement de l'enseignement mathématique dans cette université (*Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften in bernischen Landen*, Berne, depuis 1888). Chez lui aussi Blauner est assez mal arrangé ; il fut remplacé après des abus de pouvoir, par le vaillant Tralles.

manuels et des cours, est consolidée par la lecture des thèses, des dissertations et des controverses ; rarement nous nous sommes réjouis (1) d'un travail avantageux tiré de cette littérature d'occasion, considérable mais fatigante. Le XVIIIe siècle, autant qu'il est question de l'enseignement supérieur allemand, s'est beaucoup plus occupé de transmettre les connaissances héritées que de les augmenter ou de les compléter. On peut donc prétendre que le personnel considérable des universités allemandes de 1750 à 1800 est resté en dehors de l'influence des transformations qui se manifestèrent au delà du Rhin et aussi au delà des Alpes, en Italie, où une vie (2) scientifique très intense se développait dans le domaine mathématique. On pourrait s'en référer à quelques jolis paragraphes de Kaestner sur le Calcul différentiel et intégral, la Mécanique analytique et l'Hydrodynamique ; mais nous pouvons être certains que ces livres étaient accessibles à une faible partie des étudiants, à ceux seulement qui possédaient les moyens et l'endurance de se faire donner un enseignement privé par un maître de valeur. Il n'y avait qu'à choisir, car les personnes suffisamment versées dans les hautes mathématiques étaient nombreuses. Nous pouvons désigner, entre autres, J.-F. Pfaff à Helmstedt (3), Klügel à Halle (4), Langsdorf à Erlangen, Pfleiderer à Tubingue, Hindenbourg à Leipzig. La création de ce dernier, l'analyse combinatoire, n'a pas beaucoup ébloui une époque habituée à l'élégance des for-

---

(1) Nous citons, par exemple, les démonstrations fournies par Stübner et Kaestner, du théorème de Harriot, celle du théorème des trois axes indépendants de chaque corps de Segner, la théorie de Karsten sur les logarithmes des nombres négatifs. Que l'on consulte le troisième volume de Cantor, et l'on verra combien peu les auteurs allemands se sont montrés capables de travaux originaux.

(2) Une composition de LORIA (*Il « giornale de Letterati d'Italia » die* Venezia e la « *Raccolta Calogeria* » *come fonti per la storia della mathematiche nel secolo XVIII.* La *Cantor* (*Festschrift*), 1899, p. 241 et ss.) donne là-dessus les meilleurs renseignements.

(3) On a représenté les rapports de Gauss et de Pfaff, comme si ce dernier n'avait été que le récepteur. Cela est réfuté par le passage d'une lettre tirée de la correspondance de Gauss et de W. V. Boljai et publiée, il y a peu de temps, par Fr. Schmidt et Stäckel (Leipzig, 1899, p. 12). Le jeune homme arrivé cependant à achever ses « Disquisitiones arithmeticae » écrit à son ami hongrois qu'il a visité Pfaff à Helmstedt et « qu'il a reconnu en lui la véritable marque du génie ».

(4) Klügel (1748-1821) doit être nommé parmi les premiers, en ce qui concerne le coup d'œil et les dispositions critiques, quoiqu'il n'ait pas beaucoup créé. Son « *Mathematisches Wörterbuch* », Leipzig (1803-1843), continué par Mollweide et Grunert, rend de grands services à tous ceux qui le consultent.

mules d'un Lagrange, mais actuellement nous apprécions mieux la valeur d'un ouvrage un peu formaliste, mais qui contenait déjà toute la théorie des déterminants [1]. Hindenbourg seul a fait école, et plusieurs maîtres influencés par lui ont transporté les innovations de Leipzig dans d'autres écoles, par exemple, à côté de Pfaff et Klügel, Rothe à Erlangen, Magold à Ingolstadt et à Landshut, Stahl à Wuirzbourg et Münich, Kramp d'une instruction universelle à Strasbourg [2]. C'est ainsi qu'à la fin du siècle une activité mathématique a rayonné d'un centre allemand d'instruction supérieure. Pendant les trente premières années l'étude des mathématiques supérieures resta sensiblement au degré qu'il venait d'atteindre. On sait que Gauss était peu disposé à introduire des changements ; il se confina sur sa « hauteur solitaire », et correspondait presque exclusivement avec des astronomes, il fut satisfait de savoir l'enseignement des branches élémentaires, courant entre les mains capables de maîtres tels que Thibaut depuis (1802 à 1832) et Ulrich [3] depuis 1831. Le monde connaît son influence sur des esprits accessibles, mais cette face de son activité eut à peine à faire avec la didactique mathématique. Il est difficile de rassembler des documents établissant l'infériorité du niveau mathématique dans les universités au commencement du XIXe siècle. Lorsque Bessel, jusqu'alors inspecteur de l'observatoire de Schroeter à Lichienthal, fut appelé en 1806 à Königsberg en P., il se vit obligé, au commencement, de faire des cours de mathématiques pures ; car toute préparation nécessaire à la compréhension de l'Astronomie faisait défaut. Ce n'était pas seulement les connaissances incomplètes des professeurs qui mettaient un obstacle au progrès, mais aussi un principe affirmant que les hautes mathématiques n'avaient rien à faire avec la chaire. Mollweide à Leipzig, un des meilleurs, développe une grande

---

(1) V. Günther, *Lehrbuch der Determinanten-Theorie für Studierende*, Erlangen, 1877, p. 4 et ss.

(2) L'importance de cet homme n'a pas encore été relevée au point de vue historique. On lui doit principalement le perfectionnement du calcul des factorielles dont il a fait un usage étendu dans ses profondes recherches sur la réfraction des rayons (*Analyse des réfractions astronomiques et terrestres*, Strasbourg, Leipzig, 1798).

(3) On peut tirer les renseignements qui s'y rapportent dans la correspondance en trois volumes. de Gauss avec Schumacher.

activité pédagogique, et se sert d'ouvrages élémentaires ; mais il n'ose pas aller au delà, parce que « l'analyse exige beaucoup trop d'écritures au tableau » (1).

Ce ne fut que vers 1825 environ, qu'un mouvement puissant prit naissance, balayant avec une rapidité extrême toutes les difficultés, et créant aux mathématiques allemandes la place qu'elles méritaient dans le concours des peuples, ce qui leur avait manqué jusque-là malgré la présence de Gauss. Moebius à Leipzig fut le premier qui osât rompre la glace (2) avec son « calcul barycentrique et son étude géométrique de la Statique ». Depuis 1835, Lejeune Dirichlet était professeur extraordinaire à l'Université de Berlin, et Jacobi à l'Université de Königsberg depuis 1827 et c'est le bien où avait enseigné le grand Kant qui fut le centre d'où une conception supérieure de l'enseignement mathématique devait entreprendre une marche victorieuse à travers l'Allemagne. A ce moment, Bessel prépare des élèves excellents pour l'Astronomie, tandis que le juvénile Fr. Neumann inaugure un enseignement de la Physique mathématique tel que tous ceux qui sont avides de science affluent de toutes les provinces. Peu après Richelot et Hesse se font connaître ; la haute réputation de l'Albertina de Königsberg s'affirme d'année en année. Puis les universités luttent de vitesse, avec des fortunes inégales il est vrai. Sans parler des devoirs imposés à la plupart des professeurs par leur décret et les obligeant à prendre en considération les besoins des élèves dans les cours et exercices, il faut noter que le milieu ambiant créait une certaine crainte nuisible à la publication du meilleur de soi-même. Appelé en 1850 à Erlangen, v. Staudt, un des plus remarquables élèves de Gauss, ne put de longtemps se décider à profaner, pour ainsi dire, sa nouvelle « Géométrie de position » en en faisant l'objet de ses cours publics.

Nous avons atteint ici la limite que nous ne désirons pas dépasser, car l'extension colossale de la théorie et de l'enseignement qui caractérise notre nouvelle époque, dépasse le cadre de ce

---

(1) Bruhns. *Die Astronomen der Sternwarte auf der Pleissenburg in Leipzig.* Leipzig, 1778, p. 22.

(2) Ouvrage cité au-dessus pages 55 et suivantes. L'ouvrage de Bruhns a l'avantage de nous fournir, par des détails précis, un aperçu de la vie intime du savant de l'ancien temps, ce qui malheureusement n'est pas très souvent possible.

travail. Nous voulons pourtant jeter encore un coup d'œil rétrospectif sur l'enseignement moyen au XVIIe siècle, dont nous nous sommes quelque peu détourné, n'ayant pas voulu disloquer nos considérations sur les études universitaires. On verra qu'un développement est ici très reconnaissable, peu rapide il est vrai, mais suffisant pour que le professeur de l'Université, dont les exigences croissaient, obtint autour de lui un auditoire mieux préparé.

C'est au passage d'un siècle à l'autre que nous voyons un spectacle réjouissant. En 1699 le célèbre gymnase Melanchthonianum à Nuremberg, dont l'ancien bâtiment avait été détruit par un incendie et dont l'économie intérieure avait été atteinte par la création d'une académie, plus tard université, dans la ville voisine d'Altdorf, fut reconstitué sur des nouvelles bases ; à cette occasion l'inspecteur de l'école de théologie et philosophie, Feuerlein [1], fit paraître un aperçu historique. Nous y lisons que, voulant rester fidèle aux intentions du fondateur, on assignait aux sciences mathématiques une place assez étendue. Dans la classe inférieure, la sixième, la « Mathesis puerilis » devait être enseignée pendant deux heures, et tout aussi longtemps dans les autres classes la « Mathesis juvenilis », dont le traité du même titre de Sturm nous sert de guide. Nous distinguons clairement dans cette division la conception du grand pédagogue Comenius.

Le discours de Feuerlein exprime de profondes vérités lorsqu'il célèbre les mathématiques comme une gymnastique de l'esprit. Le calcul même, si peu estimé jusqu'à une époque peu reculée [2], est traité d'après une méthode nouvelle et contribue grandement à l'affinement des facultés intellectuelles. On ne pourra pas refuser une complète estime au magistrat nurembergeois pour la façon

---

[1] FEUERLEIN. *Fata des aus Asche von Grund neu erbauten Gymnasiums bei Saint-Egidien in Nürnberg.* Nuremberg, 1699. Voir Beier, p. 17.

[2] D'après notre garant, l'enseignement des mathématiques élémentaires avait été complètement banni du gymnase pendant un temps assez long. Il n'avait, il est vrai, pas beaucoup de valeur, comme cela est indiqué expressément. Cette répudiation d'une branche d'enseignement, désagréable aux philologues, devait être en connexion avec le fait qu'il y avait à Nuremberg, depuis 1500 à peu près, une vraie corporation des maîtres de calcul, qui prenaient extrêmement soin de l'instruction de la jeunesse ; ils ne craignaient pas, il faut le dire, la réclame due à la concurrence déloyale. Il y a eu aussi à Nuremberg au XIXe siècle (Günther a.a. o. p. 296 et suivantes) de semblables calculateurs, qui d'après leur publications n'en restaient pas aux éléments.

dont il voulait réformer son école municipale, et pour le succès qu'il obtint [1]; on peut être surpris que dans la suite on ne relève pas l'utilité pratique des connaissances mathématiques dans une ville de grand commerce et d'industrie.

Le célèbre réformateur scolaire Auguste-Hermann Francke y parvint en 1702 d'une manière efficace dans le « Paedagogium » fondé par lui quelques années plus tôt; il élabora un règlement scolaire tendant, il est vrai, un peu trop vers l'utilitarisme, mais qui peut passer pour un modèle en son genre. L'édition de ce plan d'études revue et corrigée par Frejer [2] en 1721, a donné pour la première fois, dit Beger [3], aux mathématiques la place qui leur convenait à côté des autres branches d'enseignement. dans son *auszug* Wolf fournit un compendium des plus utiles, et les exercices de topographie élémentaire désirés par Francke ont sans doute contribué en grande partie à familiariser [4] les élèves avec les principes géométriques. Le fait qu'en 1711 le « gymnasium illustre » qui existait dans cette même ville de Halle, ne voulait rien entendre d'un enseignement obligatoire de notre branche [5] fera clairement comprendre la valeur et la nécessité de ce développement des études. La réaction perdit peu à peu du terrain. Déjà le fait que les écoles réales atteintes en grande partie de piétisme, commençaient à rivaliser, timidement à l'origine, avec le gymnase, devait aider les « artes reales ».

Semler à Halle, Hecker à Berlin et d'autres osèrent abandonner quelques points importants de l'ancien plan d'étude ; en repoussant à l'arrière-plan les langues classiques, ils firent gagner les mathématiques et les sciences naturelles en importance. Les tendances philanthropiques de Baxdow et de Campe y contribuèrent

---

(1) Le gymnase Egidianum a eu en Doppelmayr (1704-1750) et de Kordenbusch (1769-1802) d'excellents maîtres, qui se firent aussi un nom comme savants.

(2) Les idées et les plans de Francke, ainsi que le principe scolaire des Piétistes ont trouvé une excellente description dans Paulsen (1er volume, p. 550 et suivantes). L'estimation de l'utilité pratique et le mépris de toute connaissance purement théorique proviennent de Ratichius. Francke attribue aux mathématiques un avantage de remplacer la logique sans en avoir les jeux d'esprit inutiles.

(3) Beyer, p. 21.

(4) Les élèves, est-il dit dans les statuts de Francke, seront conduits souvent au jardin des plantes et se livreront à la mesure de hauteurs, longueurs et largeurs des corps de l'espace.

(5) Beyer, p. 23.

plus qu'il n'était désirable, car elles traitent toutes les choses qui n'étaient pas immédiatement utiles, avec un certain mépris. Cependant le « Philantropin » de Dessau jouissait d'un excellent maître de mathématiques en la personne de Busse (1) et dans le collège Carolinum à Brunswick, fondé sous les mêmes auspices, on avait prévu des cours de mathématiques assez étendus. Dans de nombreuses publications du XVIIIe siècle — nous rappelons l'œuvre de v. Clausberg (2) — on voit s'exprimer le désir que cette partie de la population qui doit renoncer à la fréquentation du gymnase, puisse être cependant rendue accessible à une instruction supérieure. Les membres de la première société mathématique fondée sur le sol allemand (3) n'appartenaient qu'en nombre restreint aux classes vraiment instruites.

L'école des savants se rendait de plus en plus compte de son vrai but, qui consiste à répandre une instruction générale. La Saxe sous ce rapport a donné le bon exemple. En l'année 1721 (4) la « Fürstenschule » de Meissen, illustre depuis longtemps, se décide à instituer un maître de Géométrie, non sans soulever un conflit au sein du conseil des maîtres dont plusieurs prétendant que les heures consacrées à l'arithmétique et à la « Sphaerica » suffisaient amplement. Une institution semblable, « Schulforta » pouvait aussi se glorifier d'un excellent spécialiste en la personne de J.-G.-G. Hübsch (5). Avant tout il faut citer comme innovateur le recteur de Leipzig, Ernesti, qui prit en 1734 la direction de la célèbre école « Thomasschule », direc-

---

(1) P.-G. Busse enseigna jusqu'en 1800 à Dessau, pour passer ensuite à l'académie de Freiberg. C'est du temps où il était à Dessau, que proviennent les intéressantes études, cependant peu connues, sur les bases de la Statique (Günther. *Beitrage zur Geschichte der neueren Mathematik.* Ansbach, 1881).

(2) v. Clausberg. *Demonstrative Rechenkunst.* Leipzig, 1732. Cantor est le premier écrivain moderne (3e volume, p. 494 et suivantes) qui rend justice à cette œuvre remarquable et qui souligne en particulier les grands avantages qui la distinguent d'autres publications contemporaines de même espèce.

(3) Voyez *Festschrift der mathematischen Gesellschaft in Hamburg anlässlich ihres 200 jahrigen Jubelfestes.* Hambourg, 1890.

Dans cette société très active, les maîtres de calcul incorporés furent longtemps prépondérants, et les exercices sur lesquels ils essayaient leurs forces ne sont pas classés aujourd'hui parmi les plus faciles.

(4) Paulsen, p. 558.

(5) Cantor (3e volume, p. 501) communique des renseignements sur l'*Arithmetica Portensis* de Hübsch en 1748.

tion qu'il conserva même après son passage à l'université. Une grande partie des opuscules cités de Heym sont dédiés à ce vaillant pédagogue qui tâcha, avec le plus grand zèle, d'orienter ses élèves vers un savoir assez complet pour qu'on puisse le qualifier d'encyclopédique. Le manuel qu'il composa à ce sujet est digne de l'estime d'un esprit didactique (1). Le Pedagogium du couvent Bergen, près de Magdebourg, avait reçu de son inspecteur Hahn une excellente direction en ce qui concerne les mathématiques. On voit dans un écrit (2) de ce directeur d'école cité par Beyer, combien il était difficile de satisfaire au manque de maîtres capables, et de quelles lacunes la méthode d'enseignement était souvent affligée. Mais la glace était enfin rompue, et depuis que l'on avait accordé dans les écoles supérieures le droit d'existence à une branche si négligée autrefois, les moyens se présentaient pour parer au mal. On ne peut nier que la marche ne fut lente, et l'essor universel que prit l'instruction allemande après les guerres d'indépendance ne fut pas toujours avantageux aux méthodes exactes, car un soin trop étendu à l'antiquité classique ne laissa que peu de temps aux autres matières de l'enseignement. On peut poser en règle que dans les trois premières décades du XIXe siècle l'enseignement gymnasial allemand ne fut pas très élevé. Ainsi en Bavière l'enseignement de la Trigonométrie ne fut précisé que vers 1860 (3).

Quelques personnalités remarquables furent capables, on peut dire sur leur propre initiative, d'élever le niveau des écoles qu'elles dirigeaient vers un niveau un peu supérieur (4). La vérité

---

(1) ERNESTI. *Initia doctrinae solidioris*. Leipzig, 1734 (paraît en plusieurs éditions jusqu'à 1783). A côté des théories philosophiques on voit apparaître l'Arithmétique et la Géométrie comme les éléments du « savoir solide », ce sont de brèves comparaisons sans prétention scientifique mais très propres à un but pédagogique.

(2) HAHN. *Gedanken, wie dem künftigen Verfall der Mathematik vorzubengen. Kl. Bergen*, 1749 ; Beier, p. 26 et suivantes.

(3) Un essai biographique du recteur d'Ansbach, Elsperger, nous fournit un excellent aperçu sur la manière dont les maîtres choisis des gymnases bavarois comprenaient leurs fonctions ; cet essai est dédié à l'homme qui pendant quarante ans a représenté notre branche dans le gymnase de cette ville (*zur Erinnerung an J.-B. Friederich*, Ansbach, 1864). Ce maître vraiment excellent, exigeait extraordinairement peu de ses élèves, quant à la quantité, mais il se donnait une peine extrême pour obtenir d'eux un raisonnement correct, et ce qui lui tenait le plus à cœur, des expressions logiquement exactes.

(4) Nous pouvons citer deux de ces mathématiciens pédagogues qui sont excel-

historique est que le développement extensif et intensif de l'enseignement mathématique s'effectua dans les écoles moyennes à la même époque que dans les universités. La fondation d'institutions réales et techniques, école réale supérieure, gymnase réal, école polytechnique, fut là d'un poids décisif. Une analyse plus précise ne rentre cependant en aucune façon dans le cadre de cet exposé dont l'époque contemporaine doit être entièrement exclue.

S. Günther (Münich).

(Traduit par M. Alph. Bernoud, Genève).

L' « ESPERANTO »

LANGUE AUXILIAIRE ARTIFICIELLE DE M. LE Dr ZAMENHOF,

OUVRANT LES PLUS LARGES PERSPECTIVES A LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE.

Amateur moins que médiocre de voyages à l'étranger par le corps ou par l'esprit, peu sensible au piquant des nouveautés bizarres, moins obéissant encore aux entraînements de la mode, je ne m'étais jamais préoccupé des questions du genre de celle dont je vais entretenir le lecteur. En particulier, je suis demeuré spectateur indifférent des aventures du « Volapuk » : je n'avais même pas ouvert un de ses livres, quoiqu'un ami intime et des plus judicieux, se fût passionné pour lui aux jours de sa grandeur [1].

---

lents ; ce sont B.-J.-F. Müller, enseignant d'abord à Gotha puis à Wiesbaden, et K.-A. Bretschneider, professeur au gymnase réal de Gotha, comme le précédent.

Les succès de ces deux hommes avaient placé leurs institutions dans une position exceptionnelle. Ce n'était pas encore le temps des programmes uniformes, et l'individualité de la vraie valeur à la vraie place pouvait se développer tout aussi librement que — et c'est le revers de la médaille — l'éclosion de nombreuses médiocrités.

[1] Le Volapuk a été proposé en 1879 par M. l'abbé Schleyer, prêtre catholique allemand, qui, dit-on, possédait 56 langues. L'urgence toujours croissante du besoin auquel il promettait satisfaction a fait sa fortune, que de graves défauts