

LES MODIFICATIONS ESSENTIELLES DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE DANS LES PRINCIPAUX PAYS DEPUIS 1910

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **29 (1930)**

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

PDF erstellt am: **27.04.2024**

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.

LES
MODIFICATIONS ESSENTIELLES DE L'ENSEIGNEMENT
MATHÉMATIQUE
DANS LES PRINCIPAUX PAYS DEPUIS 1910

(suite) ¹

SCANDINAVIE

Par le Prof. Paul HEEGAARD (Université d'Oslo).

Période de Consolidation. — Pour ce qui concerne l'enseignement des mathématiques en Scandinavie, les années postérieures à 1910 peuvent être définies comme une période de consolidation des grandes réformes de la fin du dix-neuvième siècle et du commencement du vingtième siècle où ont été rassemblés des matériaux pour de nouveaux projets. Le travail préliminaire à ces projets est assez avancé au Danemark et en Norvège; en Suède il a abouti à la Loi de 1928. Cependant en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques le changement ne sera pas très important.

Pendant la période qui nous occupe, l'intérêt est surtout concentré sur l'enseignement secondaire. Bien que les trois pays scandinaves soient indépendants les uns des autres en tant qu'Etats, ils sont cependant unis par des liens puissants. Les causes en sont partiellement historiques et géographiques et tiennent pour partie à l'affinité des langues. Pour l'évolution de l'enseignement, il y a entre eux une conformité évidente.

¹ Voir dans l'*Ens. math.*, 28^{me} année, 1929, 1^{er} fascicule, p. 5-27, les articles consacrés à la France, à l'Italie et à la Suisse; 2^{me} fascicule, p. 258-286: Allemagne, Angleterre, Hollande; 29^{me} année, 1930, 1^{er} fascicule, p. 113-156: Autriche, Etats-Unis, Japon.

Types d'écoles. — Dans ces trois pays il existait au dix-neuvième siècle trois types d'écoles différents sans aucun rapport organique: 1^o *Latinskolen* (école classique), préparant aux carrières officielles. 2^o *Borgerskolen* (école des classes moyennes). 3^o *Folkeskolen* (école publique). Par application des réformes rappelées, les deux premiers types d'écoles ont été rattachés au Danemark et en Norvège à une école secondaire, avec deux cycles successifs — la *Middelskolen* et le *Gymnasiet* (école moyenne et gymnase). Cette réforme a été le résultat du progrès politique de la démocratie. L'examen de sortie du gymnase (*Artium*) était avant tout destiné à prouver l'acquisition d'un enseignement avancé. Mais ce diplôme confère le droit d'entrer à l'Université. Le nombre de ceux qui profitent de ce droit s'accroît d'une manière surprenante.

L'enseignement de l'école secondaire en Norvège est surtout défini par la Loi de 1896, complétée par des règlements ministériels et par les lois supplémentaires de 1897, 1902, 1910 et 1919 (Cf. *Lov om højere Almenskoler* (1) *Middelskolen*, (2) *Gymnasiet*, Christiania, 1911).

Au Danemark la nouvelle orientation a été créée par la Loi de 1903 (Cf. *Lov om højere Almenskoler* m.m., Copenhague, 1907; et la suite, *Retsregler* (2) 1908, (3) 1912, (4) 1917, (5) 1923).

En Suède la réforme a commencé avec la loi de 1905 (Cf. *Författningshandbok angående rikets allmänna läroverk*, utgiven av. B. J. Bergquist ock Alfred Nordfelt. Förra delen, Stockholm, 1910).

Il n'est pas nécessaire d'entrer dans les détails en ce qui concerne le Danemark et la Suède pour ce qui précède 1910. Il suffira de se reporter aux rapports publiés sous les auspices de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique¹.

Pour la Norvège il n'existe pas d'ouvrage de ce genre; aussi est-il indispensable de donner ici un court aperçu de la question. La réforme de 1869 a réuni spécialement en Norvège l'école moyenne et le gymnase. Mais l'entrée dans la première de ces deux écoles était telle qu'elle faisait naturellement suite à l'école publique. La tendance était de faire de l'école publique complète le seul antécédent nécessaire de l'école moyenne. Ce plan a été entièrement réalisé en 1920. Ainsi l'enseignement de l'arithmétique pratique à l'école publique prépare l'enseignement de l'arithmétique et de l'algèbre à l'école moyenne.

En théorie l'organisation de l'école moyenne est toujours basée sur la Loi de 1889 et la préparation de ses professeurs sur la Loi de 1902, mais naturellement de nombreux changements ont été amenés dans l'intervalle. Le Ministre des Cultes et de l'Instruction

¹ *Der mathematische Unterricht in Schweden*, von H. von KOCH und E. GÖRANSSON. *Der Mathematikunterricht in Dänemark*, Bericht erstattet von Paul HEEGAARD, Copenhague, 1912.

ROHRBERG, *Der mathematische Unterricht in Dänemark*, Leipzig, 1915.

Voir aussi: FR. FABRICIUS BJERRE, *Matematikens Stilling i den højere Skole*, *Mathematisk Tidsskrift A*, Copenhague, 1927.

Publique est à la tête de cette organisation aussi bien qu'à la tête des autres types d'écoles. Le Ministre sanctionne tout livre de classe nouveau. Il en résulte qu'il dirige l'évolution de l'enseignement dans les écoles et en même temps laisse une certaine latitude à l'initiative privée.

Manuels d'Arithmétique. — Les trois manuels d'arithmétique les plus répandues sont ceux de J. NICOLAYSEN, Ole JOHANNESSEN et Olav SCHULSTAD. Ils traitent les sujets suivants: les quatre opérations fondamentales sur les nombres entiers, les fractions simples et décimales, des applications à la vie quotidienne, intérêts, escompte; surface des parallélogrammes, triangles, trapèzes et cercles; volumes simples; comptabilité ménagère et comptabilité simple.

Le plus ancien de ces manuels, celui de J. Nicolaysen, tendait à rendre l'enseignement beaucoup plus clair et intelligible qu'auparavant. Celui d'Ole Johannesen insiste sur l'importance du raisonnement serré et simple. Celui d'Olav Schulstad choisit les problèmes dans les sujets qui intéressent les enfants, et seulement ceux qui ont des applications pratiques. L'ouvrage est complété par des instructions pour le maître. On y insiste sur l'étude approfondie des éléments de l'arithmétique.

Tout ce mouvement manifeste une tendance marquée vers la suppression de toute matière inutile, y compris les calculs de fractions inusitées et la recherche de volumes curieux, mais sans objet. Les résultats des recherches modernes dans la psychologie de l'enseignement des mathématiques n'ont pas encore attiré assez l'attention. Bien que les anciennes méthodes puissent être très critiquées, il faut avouer que pour ce qui est de la pratique du calcul, leurs résultats étaient en général très satisfaisants.

D'après les dispositions de la Loi de 1896, l'école moyenne avait au plus quatre classes, et généralement n'en avait que trois, les élèves admis étant censés bien connaître le système numérique et les unités courantes de valeur, poids, mesure et temps, les quatre opérations des nombres entiers et des fractions décimales, des applications, pratiques simples et devant avoir l'habitude du calcul mental. Depuis 1920 ces écoles n'ont généralement que trois classes.

Buts. — Le programme de l'enseignement est:

1^o Habitude du calcul pratique et son application aux problèmes de la vie courante, y compris le calcul de la racine carrée, le calcul des surfaces et des volumes et la comptabilité élémentaire.

2^o L'arithmétique et l'algèbre jusqu'à la théorie des exposants, avec les nombres rationnels seulement; les radicaux et des équations simples du premier degré.

3° La géométrie, y compris la théorie des triangles semblables, des problèmes de construction et de mesure des figures planes, ainsi que les problèmes les plus faciles sur les polygones et les cercles.

La Loi de 1902 limite les classes du gymnase à trois et permet aux élèves de suivre l'un quelconque de ces différents groupes d'enseignement: a) *Reallinjen*, d'un caractère surtout mathématique et physique et b) enseignement linguistique et historique avec ou sans latin.

Le programme assigné par la Loi de 1910 à l'enseignement des mathématiques de toutes sortes comprend les éléments d'arithmétique, d'algèbre et de géométrie plane continuant ce qui a été fait à l'école moyenne; les éléments de la trigonométrie; des problèmes de construction et de calcul. En outre dans les *Reallinjen*: l'algèbre supérieure, la suite de la trigonométrie, les éléments de la géométrie dans l'espace, et les sections coniques traitées analytiquement, les éléments de la géométrie descriptive, avec des exercices de dessin. *Il est permis, si on le désire, de substituer à certaines parties du programme ci-dessus le calcul différentiel élémentaire et ses applications.*

Deux types d'Ecole Normale. — Bien que la réforme de 1896, à laquelle il a été fait allusion, ait jusqu'à un certain point comblé le fossé qui séparait différents types d'école, résultat de conditions sociales anciennes, la ligne de démarcation existe encore entre les deux types d'école normale où se prépare le personnel enseignant; à savoir la « séminaristique » (pour les écoles publiques) et l'« académique ». C'est dans la première de ces écoles normales qu'on a d'abord donné un enseignement pédagogique systématique. Actuellement cet enseignement est régi en gros par la Loi de 1902.

Avant la réforme de l'enseignement secondaire, on regardait l'enseignement théorique de l'Université comme suffisant pour préparer les professeurs de gymnase; mais depuis cette réforme on a donné de plus en plus d'importance au côté pédagogique de l'enseignement que reçoivent les professeurs à l'Université. Aux cours académiques préparant à un grade de l'Université à Oslo, a été adjoint un séminaire pédagogique où sont donnés à la fois l'enseignement théorique et l'enseignement pratique (Cf. *Reglement for den sproglighistoriske og den matematisk-naturvidenskabelige embedseksamen og den pädagogiske eksamen*, 1905, et *Reglement for det pädagogiske seminar og pädagogisk eksamen*, 1908). Depuis 1910 ce système de préparation pédagogique a été encore développé. Le Ministère de l'Instruction Publique a dirigé ce développement en partie par des règlements, en partie par l'autorisation de manuels nouveaux, et en partie par le Conseil d'Education qui inspecte l'enseignement et les examens.

Le programme d'enseignement secondaire, publié par le Ministère en 1911, recommandait l'horaire hebdomadaire suivant:

Sujet	Heures			
	I	II	III	IV
1. Ecole moyenne à 4 classes (sauf chant et gymnastique)	32	32	32	32
Mathématiques y compris l'arithmétique	6	5	5	5
<i>Reallinje</i> du gymnase:				
(comme ci-dessus)	30	31	31	
Mathématiques	5	6	6	
Géométrie descriptive.		1	1	
3. Section linguistique du gymnase (comme ci-dessus)	30	30	30	
Mathématiques	5	3	0	

Peu à peu l'école moyenne se transforme en une école moyenne à trois classes, faisant suite aux écoles publiques à sept classes dites « Enhetsskolen » (Ecole unique).

On tend, dans l'enseignement, à décourager la pratique de l'usage de la mémoire seule et le formalisme inutile, qui caractérisaient trop manifestement l'enseignement d'autrefois; on cherche à développer la compréhension réelle, l'activité personnelle, la clarté de l'expression et le contact avec la vie pratique.

Cette tentative pour faire de l'ensemble des mathématiques un tout harmonieux a déjà eu pour résultat, non seulement d'amener plus de cohésion entre les différentes parties de cet enseignement, mais aussi de mettre celui-ci en rapport direct avec la vie pratique et la marche de la civilisation. Par exemple l'enseignement de l'arithmétique dans la Première Classe de l'Ecole Moyenne a été réorganisé de manière à constituer une préparation plus naturelle à l'arithmétique et à la géométrie qui seront étudiées par la suite. Par des leçons de choses, le professeur amène les élèves à une compréhension des idées fondamentales des mathématiques beaucoup plus claire qu'autrefois. On y parvient en faisant appel avec plus de succès à l'intuition des élèves. Par ce moyen le passage aux mathématiques théoriques avec leurs déductions scientifiques est rendu plus naturel et plus simple. On est également arrivé à la conclusion qu'on parvient plus facilement à une éducation libérale en faisant un usage modéré de détails historiques.

Examens. — Les examens sont en partie écrits et en partie oraux. Pour les examens écrits on donne à l'école moyenne quatre problèmes, dont deux d'arithmétique (3 heures) et deux de mathématiques (3 heures), et au gymnase, trois problèmes de mathématiques et un de géométrie descriptive, basés en partie sur les questions de cours.

L'usage des tables de logarithmes, carrés, cubes, racines carrées, racines cubiques et fonction $\left(1 + \frac{x}{100}\right)^n$, est autorisé. Les problèmes écrits sont proposés en même temps à toutes les écoles par un Conseil d'Examen ministériel.

Le Gymnase. — En 1919 on a apporté à l'organisation du gymnase certains changements, mais qui ne sont pas d'une importance vitale pour l'enseignement des mathématiques. Auparavant la séparation entre les séries spécialisées ne commençait qu'à la Seconde. Mais maintenant elle commence en Première, où l'on a ajouté un cours de langues comprenant le grec. Voici son horaire :

	I	II	III
	Heures par semaine		
<i>Reallinje :</i>			
Mathématiques	6	5	6
<i>Série linguistique :</i>			
Mathématiques	5	3	0

Pour les séries linguistiques, la part des mathématiques a été quelque peu diminuée. Aux examens il est permis d'utiliser les tables de logarithmes (à quatre décimales) des nombres et des fonctions trigonométriques, les décimales d'un degré remplaçant les minutes et les secondes. En ce qui concerne les manuels, les arithmétiques Ole JOHANNESSEN et FÖYN-JUEL sont employés à l'école secondaire. La plupart des manuels de mathématiques (par BONNEVIE, SÖRENSEN, ELIASSEN, ALEXANDER, C. M. GULDBERG, PLATOU et Ole JOHANNESSEN) relèvent de l'ancienne méthode; mais les manuels de M. ALFSEN (*Plangeometri for middelskola*, *Algebra 1 & 2*, *Plan trigonometri*, *Elementaer stereometri*, *Analytisk plangeometri*) sont très influencés par les idées modernes. Ils montrent le passage d'un formalisme abstrait à une clarté concrète, et s'éloignent de la forme euclidienne. Il n'est pas suffisant de savoir qu'un théorème mathématique est exact; l'élève doit aussi, autant que possible, savoir pourquoi. Afin d'exercer l'œil à la géométrie, l'auteur se sert du mouvement comme moyen de preuve (symétrie, rotation). La même méthode est adoptée pour les sections coniques. Pour l'algèbre élémentaire, on insiste sur la possibilité d'appliquer ce sujet à la vie courante et sur son importance pour l'économie de la pensée.

Les idées modernes se font également jour dans une série de manuels pour autodidactes par Almar NÆSS. On y insiste particulièrement sur la nécessité de la clarté de l'expression. Le lecteur se prépare souvent inconsciemment aux théorèmes généraux, où il est mené inductivement par une série d'exemples numériques.

Comme on l'a déjà dit, la tendance dans l'évolution de l'enseignement des mathématiques a été la même dans les divers pays scandinaves. Néanmoins les idées nouvelles ont été plus rapidement acceptées au Danemark et en Suède qu'en Norvège. C'est ainsi que dans les trois pays les écoles sont autorisées à introduire dans leur enseignement les éléments du calcul différentiel. Au Danemark et en Suède, c'est une matière généralement adoptée et qui a été très bien accueillie. En Norvège on commence un peu, en utilisant les manuels de R. Tambs LYCHE et d'Einar JOHANNESSEN.

Au Danemark les manuels un peu pesants de Niels NIELSEN, KRAGH et KRÜGER séparent rigoureusement les différentes branches du sujet, matériellement et méthodiquement. Les premiers ouvrages qui aient accueilli les idées modernes et surtout celles de Félix Klein ont été ceux de T. BONNESEN, publiés de 1904 à 1909, qui d'une part abordent rapidement le concept des fonctions par des représentations graphiques et d'autre part font une distinction plus nette entre les axiomes et les théorèmes (Cf. ROHRBERG, *Der mathematische Unterricht in Dänemark*, pp. 29-32). Beaucoup de ces idées se trouvent aussi dans les livres de PIHL et de KRISTENSEN (1926-27). La théorie des nombres irrationnels y est donnée d'après G. Cantor.

Pour les hautes classes, les ouvrages qui ont éveillé le plus d'intérêt et qui ont été les plus discutés sont ceux de J. HJELMSLEV, *Elementär geometri* (1) 1916; (2) 1919; (3) 1921; (4) 1923; son *Elementär aritmetik* (1) 1925; (2) 1926; et sa *Den lille geometri* (1) 1925 Copenhague. Son système est basé sur la distinction qu'il fait entre la « géométrie de la réalité » (*Virkelighedsgeometri*) et la « géométrie de l'abstraction » (Cf., par exemple, *Die Geometrie der Wirklichkeit*, *Acta mat.*, Vol. 40). La première est une science des choses (arête d'une règle, sommet d'une table etc...) considérées empiriquement et inductivement, ses théorèmes n'étant prouvés que partiellement. La seconde est une science formelle, de concepts définis, déductive et précise. Pédagogiquement la géométrie de la réalité a l'avantage de traiter d'objets réels, mais il manque à ses théorèmes la simplicité de la géométrie abstraite. L'enseignement moderne de la géométrie, qui insiste sur la valeur fondamentale de l'intuition, est à proprement parler une combinaison des deux. Comme tous les manuels de caractère révolutionnaire, ceux d'Hjelmslev ont eu de la difficulté à pénétrer dans les écoles.

L'enseignement des mathématiques dans les séries linguistiques a été très discutée au Danemark au cours de ces dernières années (Cf. *De højere Almenskolars Lærerforenings Beretning*, 1913, pp. 96-120, et Fr. FABRICIUS-BJERRE dans *Matem. Tidsskrift A.*, 1927 pp. 90-94). Certains professeurs voudraient garder les mathématiques théoriques actuellement en usage, qui exercent à un raisonnement rigoureux, tandis que d'autres réclament des mathématiques plus pratiques avec des exercices s'appliquant à la vie réelle. D'autres

encore ne voudraient pas du tout de mathématiques. C. Hansen, qui a remanié les ouvrages bien connus de J. PETERSEN, a dans son livre *Anvendt Matematik* (Copenhague, 1924) appliqué les mathématiques à la mécanique et à l'astronomie sphérique. Cet ouvrage est employé depuis plusieurs années avec succès à l'« Ecole Métropolitaine ». Pour avoir, sur la question, des données plus nombreuses, le Ministère de l'Instruction Publique a autorisé en 1924 les écoles à substituer aux mathématiques théoriques un programme plus pratique.

Comme au Danemark, les idées nouvelles ont déjà trouvé place dans les manuels suédois. C'est ce que révèlent l'introduction du concept de la fonction des méthodes graphiques, des tables de logarithmes à quatre décimales, et l'effort fait pour atteindre à un style moins pesant. D'après les renseignements que le Dr ÅLANDER a bien voulu me donner, l'idée de fonction a été accueillie avec une satisfaction générale. Les ouvrages employés le plus communément sont ceux de JOSEPHSON, MATTSON et WAHLGREN. L'introduction des méthodes graphiques en algèbre a au contraire été l'objet d'une vive opposition et c'est en partie pour cette raison que les ouvrages de MATTSON et HEDSTRÖM-REND AHL n'ont pu, comme WAHLGREN, remplacer l'ouvrage plus ancien, mais toujours excellent, de MÖLLER.

Les manuels les plus employés sur les sections coniques sont ceux de COLLIN et d'HEDSTRÖM-REND AHL; et en trigonométrie c'est l'ouvrage de ces deux auteurs qui est le plus apprécié. On y a réduit le nombre des formules, et les exemples y sont plus simples.

En 1910 il a été créé une Ecole technique supérieure à Drontheim (Nidaros, Norvège). L'enseignement des mathématiques et de la géométrie descriptive correspond à celui qui se donne dans les autres établissements similaires scandinaves. En dehors de cette création, il n'y a pas eu de modifications importantes dans l'enseignement des mathématiques dans les hautes écoles scandinaves, si ce n'est une meilleure adaptation de l'organisation aux idées nouvelles.

Une innovation importante est celle de l'enseignement donné aux futurs actnaires. Autrefois cet enseignement était organisé par les Compagnies d'Assurances elles-mêmes; mais en 1917 un examen d'actuaire a été institué aux Universités d'Oslo et de Copenhague, et en 1929 en Suède. Le programme comporte, outre les mathématiques pures, la théorie des probabilités, l'ajustement des comptes, l'interpolation, la statistique, la théorie mathématique des assurances et l'économie politique.

Oslo, avril 1927 et janvier 1931.

TCHÉCOSLOVAQUIE

Par le Dr Quido VETTER (Prague).

Introduction. — Pour ne pas dépasser le nombre de pages réservé à cet article, nous nous bornerons aux branches mathématiques proprement dites: l'arithmétique, la géométrie et la géométrie descriptive enseignée dans les écoles secondaires — surtout dans les gymnases et les écoles réales, car l'enseignement donné dans ces écoles influence aussi celui des écoles professionnelles ou la spécialisation de l'enseignement est déterminée par le but particulier qui y est poursuivi. L'enseignement mathématique des écoles supérieures ne nous intéressera que pour autant que celles-ci préparent de futurs professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.

Deux périodes de cet enseignement. — Toute la vie — et par conséquent la vie scolaire — est divisée, dans les vingt dernières années, en Tchécoslovaquie, en deux périodes présentant des différences fondamentales. Avant le 28 octobre 1918, époque où l'indépendance de notre Etat a été recouvrée et après cette date. La première de ces périodes — autrichienne — peut être divisée de nouveau en deux parties: avant la guerre et pendant la guerre (après 1914). L'époque qui a précédé la guerre est caractérisée par la réforme autrichienne des écoles secondaires en 1909, réforme élaborée avec la collaboration de M. Fr. Drtina, professeur à l'Université de Prague, qui, plus tard, a organisé le ministère tchécoslovaque de l'instruction publique et de l'éducation populaire. Cette réforme a eu comme résultats: moins de travail pour les élèves, travail scolaire plus intensif, et une certaine préparation de l'école active, par exemple par l'introduction des examens d'orientation professionnelle. Un changement radical dans l'enseignement mathématique a été opéré par le fait que la conception de la fonction était mise au centre de l'enseignement mathématique et qu'on a introduit le calcul infinitésimal — tout cela en accord avec le mouvement réformiste dans l'Europe centrale, lequel était sous l'influence directrice du prof. F. KLEIN.

En Autriche — et maintenant en Tchécoslovaquie — presque toutes les écoles secondaires sont des écoles d'Etat. Les écoles privées, elles aussi, doivent se conformer aux règles prescrites pour les écoles d'Etat, surtout quant aux programmes, à la qualification des insti-

tuteurs et aux manuels scolaires qui doivent être approuvés par le ministère. C'est pourquoi il n'y avait pas de différence — jusqu'en 1918 — entre les conditions de l'enseignement mathématique sur le territoire de la République tchécoslovaque d'aujourd'hui et sur celui d'autres pays de l'ancienne monarchie. C'est aussi pourquoi le rapport de MM. Dr K. Vorovka, L. Červenka et Dr V. Posejpal, de l'année 1914, se bornait uniquement aux manuels tchèques des mathématiques et des branches voisines, parce que c'était surtout dans les manuels que la différenciation tchèque pouvait se manifester. C'est aussi pourquoi je trouve superflu de parler ici de cette période qui sera sûrement expliquée en détail dans le rapport sur les écoles autrichiennes.

Le mouvement nouveau dans le temps d'avant-guerre. — Notre travail d'avant-guerre était caractérisé par la tâche de nos instituteurs de mathématiques de s'initier aux méthodes et matières nouvelles, prescrite par des programmes nouveaux. Ils ont rassemblé ainsi des expériences et, se basant sur elles, ils ont pu commencer à les critiquer. L'enseignement tchèque des mathématiques dans les écoles secondaires a eu ce bonheur que juste au moment de la réforme autrichienne de l'année 1909 était entrée en activité la génération née vers 1880. Cette génération comptait quelques personnalités douées, auteurs des manuels de mathématiques, qui étaient déjà pénétrés par les idées de la réforme mentionnée plus haut. Ce sont surtout M. le Dr B. Bydžovský, professeur à l'Université de Prague, M. Lad. Červenka, inspecteur scolaire pour la Bohême, M. le Dr J. Jeništa, mort récemment, directeur de la section pédagogique au ministère de l'instruction publique, M. le prof. B. Mašek, sous-directeur de l'Observatoire d'Etat, M. J. Muk, professeur de gymnase à Prague, M. J. Pithard, directeur de l'école réelle à Prague, M. le Dr V. Posejpal, professeur à l'Université de Prague, M. K. Rašin, décédé récemment, professeur à l'école réelle à Prague, M. Seyfert, professeur à l'Université à Brno, et M. le Dr M. Valouch, chef de section au ministère de l'instruction publique.

Les conséquences de la guerre. — La guerre a apporté une stagnation partout, dans la vie publique aussi bien qu'à l'école. Nombre insuffisant d'instituteurs par suite du fait que les meilleurs étaient appelés sur le front, craintes pour l'avenir du peuple, situation économique pénible et insuffisance des victuailles ont épuisé les instituteurs restés à la maison au point de ne plus pouvoir songer à une activité un peu plus effective. Mais quand on a senti en 1917 que le Gouvernement autrichien préparait une réforme scolaire défavorable aux nations opprimées, les représentants tchèques se sont réunis pour ouvrir une enquête sur la réforme de l'école secondaire. Ayant pris ce caractère officiel, ils étaient obligés de suivre dans leurs discussions des généralités du sujet et de respecter la situation donnée.

L'Union des mathématiciens et physiciens tchèques. — A côté de cette corporation officielle c'est l'Union des mathématiciens et physiciens tchèques, qui groupe tous les professeurs secondaires et supérieurs de mathématiques et de physique de nationalité tchèque (une des premières associations des spécialistes tchèques) qui a préparé et élaboré jusque dans ses détails le projet d'une nouvelle école secondaire tchèque.

En été 1917, le comité de l'Union a nommé une commission pour la réforme de l'école secondaire qui s'est divisée en commissions pour mathématiques, géométrie descriptive et physique. Dans les deux premières, à côté des auteurs du compte rendu et des manuels scolaires déjà cités se trouvaient encore MM. les Drs B. Hostinský, professeur à l'Université de Brno, K. Vorovka, professeur à l'Université de Prague, récemment décédé, J. Kounovský, professeur à l'école polytechnique de Prague, B. Šalomon, professeur à l'Université de Prague, et l'auteur de cet article. Dès le début, on décida, suivant le projet de M. Vorovka, de supposer que l'école tchèque était libre, comme nous désirions l'avoir, sans respecter la situation existante — autrement dit l'école de l'Etat tchécoslovaque futur.

Le projet de l'Union. — Pour le moment nous avons, d'un côté, le gymnase classique avec le latin et le grec, et l'école réelle avec les langues modernes, les sciences naturelles et les mathématiques approfondies de l'autre côté — et, au milieu de ces deux extrêmes les deux types du gymnase réel (avec le latin, les langues modernes et la géométrie descriptive) et le type de « Děčín ». Le projet de l'Union veut donner à l'élève la possibilité de décider la direction de ses études à un âge un peu plus mûr. C'est pourquoi il propose une base unique de quatre ans où le centre du travail se trouverait dans la langue maternelle et l'histoire avec la géographie et où tous les enfants apprendraient les éléments du dessin géométrique. Pendant les deux années suivantes il y aurait une alternance entre le latin dans une des sections et la géométrie descriptive et le dessin dans l'autre. La septième année aurait une division en branches: classique et réelle, — la huitième en philologie et histoire, sciences naturelles, sciences mathématiques et techniques.

Programmes pour les mathématiques et la géométrie descriptive. — Les comités ont élaboré des programmes détaillés pour les mathématiques et la géométrie descriptive. Pour la première année on demande quatre heures de mathématiques par semaine au lieu de trois. En géométrie on ajoute la symétrie d'après l'axe et la symétrie d'après le plan. Pour les années 2^{me}-6^{me}, l'Union propose (sauf de petits changements) le programme actuel jusqu'au travail avec les tables logarithmiques de quatre décimales et le calcul d'intérêts composés aussi bien que les bases de la trigonométrie plane. Les deux degrés nécessaires

de l'enseignement doivent être compris de telle façon que la matière apprise au premier degré soit seulement sommairement répétée et approfondie au deuxième degré, mais pas expliquée de nouveau jusque dans ses détails. La septième année des gymnases serait consacrée à l'analyse combinatoire du théorème binomial pour les exposants positifs et entiers, des fondements du calcul des probabilités et des assurances aussi bien que les compléments de la trigonométrie plane. Ici finirait l'enseignement des mathématiques. En comparaison avec les programmes actuels, on n'aurait plus de géométrie analytique. Dans la septième de la section réelle serait enseignée la même matière et la géométrie analytique jusqu'au cercle. Dans la huitième année de la section des sciences naturelles on étudierait les équations binômes, la représentation géométrique des nombres complexes, la formule de Moivre et les bases du calcul infinitésimal. Dans la huitième année de la division mathématiques-technique on ajouterait encore les solutions numériques et graphiques des équations du plus haut degré, la géométrie analytique des sections coniques et les compléments de la planimétrie.

Dans la géométrie descriptive on finirait dans la septième année le programme des écoles réales d'aujourd'hui. Dans la huitième année de la section mathématique-technique on enseignerait les bases de la géométrie projective des sections coniques, le théorème de Pascal et de Brianchon et on approfondirait les connaissances des classes précédentes en employant les différentes modalités de projection avec l'explication des méthodes de représentation.

But de l'école secondaire. — En même temps l'Union s'est clairement opposée aux idées, suggérées surtout par quelques-uns des professeurs des Ecoles polytechniques, que l'on pourrait donner à l'école secondaire une partie de l'enseignement théorique de ces écoles, surtout des mathématiques, la géométrie descriptive et la physique. Elle a toujours soutenu que le but de l'école secondaire vise en premier lieu l'acquisition de la culture générale et non la préparation et la spécialisation aux études futures.

J'ai traité si largement les projets de réforme, parce qu'ils ont eu, et, sûrement, continueront à l'avoir, une grande influence sur l'évolution de cette question chez nous.

Le travail du ministère de l'instruction publique. — Peu après la révolution du 28 octobre 1918, l'Union reprend ses projets. Ceux-ci deviennent une base du travail d'une commission auprès du ministère de l'instruction publique qui est présidée par M. Bydžovský. Cette commission a élaboré un projet nouveau assez analogue au projet de l'Union qui est maintenant étudié par des spécialistes et formera la base des réformes prochaines. Pour le moment l'opinion domine qu'il serait nuisible de changer l'école secondaire d'un coup, qu'elle

doit prospérer dans une évolution lente et graduelle, et que le projet de réforme figurera comme un but dont l'école secondaire doit s'approcher par étapes.

Respectant cette opinion et sous l'influence du projet de l'Union, on a déjà un peu, en 1919, limité le nombre d'heures de la religion et des langues classiques, on a donné plus d'heures à la langue maternelle; pour la première année on a porté le nombre des heures réservées aux mathématiques de trois à quatre dans tous les types d'écoles secondaires; à l'école réelle et au gymnase réel la géométrie descriptive a une heure de plus et cette branche figure dans les deux (ou trois) dernières classes des gymnases réaux. Seulement en Slovaquie où, sous le régime hongrois, il n'y avait pas du tout d'écoles secondaires slovaques et où seules les écoles primaires privées avaient la permission d'enseigner encore avec un surplus d'heures consacrées à la langue magyare, de sorte qu'il ne restait pas de temps pour l'enseignement d'autres branches — il fallait consacrer tout le temps à la langue maternelle et ainsi il était impossible d'augmenter le nombre d'heures pour les mathématiques et les sciences. Ces différences ont été supprimées par l'arrêté du ministère de l'instruction publique du 7 juin 1927 qui (avec des petites exceptions causées par des conditions locales: nombre d'heures de la religion et des langues vivantes) donne la même division d'heures pour les différentes branches de l'enseignement dans toutes les parties de la République tchécoslovaque. Même dans les écoles avec une langue d'enseignement différente (tchécoslovaque, allemande, magyare, polonaise, russe) le nombre d'heures est pratiquement le même. Pour l'enseignement de l'arithmétique et de la géométrie est valable maintenant le nombre d'heures (par semaine) suivant:

Classe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	En somme
Gymnase	4	4	3	3	3	3	3	2	25
Gymnase réelle . .	4	4	3	3	3	3	3	2	25
Gymnase ref. réelle .	4	4	3	4	3	3	3	2	26
Ecole réelle	4	4	3	4	4	4	5	—	28

Pour la géométrie descriptive et le dessin géométrique (premier degré):

Classe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	En somme
Gymnase réelle . .	—	—	—	—	—	—	2	2	4
Gymnase ref. réelle .	—	—	2	3	2	3	—	—	10
Ecole réelle	—	—	2	3	3	3	2	—	13

Et le type « Dčín », gymnase réel supérieur avec une base unique de quatre ans (avec latin) et avec trois branches au degré supérieur a le nombre d'heures suivant:

a) Mathématiques :

Classe	I	II	III	IV	Branches	V	VI	VII	VIII	En somme
					Gymnase	3	3	3	2	25
	4	4	3	3	Gymn. réelle	3	3	3	2	25
					Ecole réelle	4	4	4	4	30

b) Géométrie descriptive et dessin géométrique :

				Gymnase	—	—	—	—	4
		2	2	Gymn. réelle	—	—	2	2	8
				Ecole réelle	2	3	2	3	14

Au mois de février 1931 une sous-commission spéciale a été instituée au ministère pour préparer de nouveaux programmes qui seront complétés par des instructions méthodiques pour l'enseignement de la mathématique et de la géométrie descriptive.

Nombre insuffisant d'instituteurs. — Les instituteurs d'écoles secondaires de toutes les branches étaient surmenés pendant les dix premières années de la République par suite d'un trop grand nombre de leçons à donner. Le nombre insuffisant d'instituteurs provenait premièrement du fait que beaucoup d'entre eux étaient appelés comme fonctionnaires au ministère de l'instruction publique, pour aider dans son organisation, beaucoup devaient aller en Slovaquie et dans la Russie Subcarpathique dans des écoles nouvellement ouvertes. En Slovaquie et dans la Russie Subcarpathique (au total 3.603.148 habitants) il n'y avait guère, sous le régime hongrois, d'écoles avec la langue d'enseignement tchécoslovaque ou russe, quoique la plupart des habitants soient tchécoslovaques (d'après le recensement de 1921, 2.019.550) et russes (458.145). En peu d'années on y a ouvert 54 écoles secondaires tchécoslovaques et 16 russes après 1918. Il va sans dire que cette insuffisance du nombre d'instituteurs — qui maintenant commence à s'équilibrer — nuit aussi à l'enseignement mathématique.

Les manuels publiés par l'Union. — Les changements dans les programmes se manifestent surtout par des changements dans les manuels scolaires les plus répandus, édités par l'Union (leur première édition a été largement décrite dans le rapport cité de 1912). L'arithmétique de Červenka était changée de telle façon que les problèmes étaient ajustés à la situation nouvelle; la monnaie tchécoslovaque (Kč) introduite partout et quelquefois même les prix, mentionnés dans les problèmes, étaient changés conformément à la situation actuelle. Assurément, il serait bon de faire ces changements pour tous les exemples. On a simplifié les explications de l'économie politique qui

étaient très bonnes dans la première édition, mais qui cependant ont quelquefois dépassé l'intérêt et l'intelligence des enfants de 11 et 12 ans. D'un autre côté on a ajouté la théorie des rapports et proportions arithmétiques comme il est prescrit par les programmes changés, puis surtout quelques règles pour apprendre à compter rapidement (addition, multiplication, carrés). Il y a aussi une partie instructive expliquant en quoi diffère notre symbolique de celle employée dans d'autres pays, surtout dans des pays anglo-saxons. La géométrie de Valouch n'a guère été changée.

Nous trouvons un changement beaucoup plus considérable dans l'arithmétique de Bydžovský pour l'école secondaire du second degré. On lui a reproché d'avoir surestimé la représentation graphique. Dans la dernière édition, on a sauté quelques parties de ces représentations, par exemple une explication très instructive, basée sur la représentation graphique, expliquant quand une racine de l'équation à deux inconnues devient infiniment grande; de même la représentation graphique, qui dans la première édition a pénétré tout le livre, dès le début, était éliminée dans le premier quart du livre et réunie dans un chapitre spécial, placé sur la limite de la quatrième et de la cinquième classe d'école secondaire. Les amis du graphique dans notre enseignement n'approuveront probablement pas cette solution. On a éliminé enfin tout ce qui peut être éliminé ou simplifié pour éviter le surmenage des écoliers. Pour économiser, on utilise, là où les exemples ne font pas partie de l'explication, une collection spéciale de problèmes. Le manuel y renvoie tout simplement. Aussi l'ordre de la matière enseignée est légèrement changé.

Il y a des changements analogues dans la géométrie de Votjěch. On y a éliminé l'inversion, simplifié un peu les parties sur les courbes d'ordre supérieur, sur la solution graphique des équations numériques, sur le calcul infinitésimal; d'un autre côté on a élargi l'annexe pour les gymnases sur les projections. La stylisation est plus courte, les exemples, pour des raisons d'économie, dans la Collection des problèmes.

La géométrie descriptive de Pithard et Seyfert reste sans changements¹.

Quant aux autres manuels, mentionnés dans le rapport cité, il faut dire que le manuel de Klír et de Rašin a été révisé en 1925 par M. B. Matas et qu'il y a une nouvelle arithmétique pour l'école secondaire supérieure de M. J. Muk. Ces manuels sont assez populaires. Dans le manuel de M. Muk qui lui aussi respecte largement la représentation graphique, sont exprimées les conditions d'après guerre par le fait qu'on y explique dans des leçons d'intérêts composés l'inflation, la déflation et la dévalorisation de la monnaie.

¹ Maintenant (dans les années 1929 et 1930) une commission de l'Union mathématique prépare des changements plus grands dans les manuels.

Les écoles secondaires allemandes de la République tchécoslovaque utilisent pour les mathématiques presque sans exception de vieux manuels autrichiens, qui ont été seulement présentés au ministère de l'instruction publique tchécoslovaque pour une approbation nouvelle. C'est seulement le manuel de géométrie descriptive (4 vol.) de M. A. Schwefel, professeur du gymnase réel de Prague, qui est une nouveauté. Ce manuel diffère des manuels tchèques en ce qu'il est encore plus complet que ceux-là. Le quatrième volume surtout contient des parties qui ne sont pas prescrites par les programmes, comme par exemple les ombres des surfaces de rotation, les angles des lignes droites et des plans dans la projection centrale et le rabattement du plan de l'image dans la perspective.

La méthode d'enseignement. — La méthode d'enseignement dans les écoles secondaires de l'ancienne Autriche était déterminée par les instructions de l'année 1899 et par l'arrêté du ministère du culte et de l'instruction publique de l'année 1909. On y a trouvé des explications des programmes de l'enseignement et les règles pour les examens et la classification. Ces arrêtés ont souligné la méthode heuristique, fréquemment employée déjà et exigée par les inspecteurs, et la coopération de toute la classe pendant l'enseignement.

La conférence de M. Červenka à Prague. — Pour l'enseignement des mathématiques et de la géométrie descriptive dans des écoles tchèques de notre République (surtout pour sa plus grande province, la Bohême), c'est la conférence de M. Lad. Červenka (inspecteur de cette province) prononcée le 3 avril 1925 à la réunion des professeurs de mathématiques et de géométrie descriptive qui donne des directives méthodologiques. Je ne veux pas citer des détails de cette conférence, qui a donné des directives modernes à notre enseignement de ces branches. J'indique seulement quelques idées directrices : lui, chef de l'enseignement mathématique dans des écoles secondaires en Bohême, voit son but dans des connaissances positives d'une part, et dans la culture formelle, d'autre part. Il souligne non seulement la culture de l'intellect, mais il voit aussi dans les mathématiques la valeur éducative du point de vue éthique et du point de vue de l'éducation du sentiment et de la volonté. Puisque dans ces branches, plus qu'ailleurs, le rendement de l'élève dépend de la matière apprise dans les classes précédentes, il faut avouer que la responsabilité de l'instituteur des branches mathématiques est plus grande que celle des autres. C'est pourquoi M. Červenka demande de l'instituteur, qu'il garde une assez grande liberté méthodologique, qu'il fasse consciencieusement sa préparation didactique et méthodologique aussi bien pour toute l'année que pour les leçons individuelles et qu'il respecte les situations momentanées de la classe. C'est la raison qui l'oblige

à demander à l'université une préparation approfondie des futurs professeurs de mathématiques des écoles secondaires dans le domaine de la didactique spéciale des branches mathématiques. Il demande aussi qu'on accorde des facilités à l'instituteur pour continuer ses études une fois sorti de l'université et qu'il ne soit pas surchargé. Il propose des visites mutuelles des instituteurs dans des classes.

M. Červenka, lui aussi, considère la méthode heuristique pendant la coopération de toute la classe, comme la meilleure, et, dans les premières classes de l'école secondaire, comme la seule possible. Mais il s'élève contre les extrêmes. Il conseille que l'instituteur présente aux élèves de temps en temps une explication modèle sans interruption. Les élèves aussi peuvent avoir la possibilité de donner des explications suivies sans interruption, même de faire un exposé de la matière nouvelle, préparé d'après la littérature prêtée à l'élève par son instituteur. Partout, dans toutes les classes il faut respecter la personnalité de l'élève qui est souvent oubliée par la méthode des questions. L'activité de l'élève peut être stimulée par la possibilité de mesurer, peser et même par la possibilité de choisir son problème lui-même, par exemple dans des dessins géométriques. Il est aussi important d'ajouter des commentaires historiques et de souligner la valeur éducative de la biographie des grands mathématiciens. Il est possible de perfectionner le jugement par des exemples oraux pris dans la vie pratique et le milieu de l'élève.

Pour entrer dans quelques détails, je parlerai ici de son exigence d'avoir: une terminologie unifiée de même qu'un arrangement uniforme des solutions et des preuves, etc.; un certain canon minimal des formules, connues par cœur, suffisamment d'exercices de calcul mental dans toutes les classes; un intérêt pour la rapidité du rendement des élèves. Il signale à cette occasion les tests américains.

L'école active. — Les instituteurs des mathématiques dans les écoles secondaires soulignent ces derniers temps aussi les méthodes de l'école active. Les rapports de la section pédagogique du VI^{me} congrès des naturalistes, médecins et ingénieurs tchécoslovaques, dont sont membres aussi les professeurs de mathématiques, s'intéressent justement à cette question, et il faut espérer qu'on verra sortir de là de nouveaux projets importants pour l'évolution des méthodes de l'enseignement actif dans nos branches.

Les problèmes de l'enseignement mathématique. — Pour la discussion sur les questions de l'enseignement mathématique, il est important de connaître l'annexe didactique et méthodique du *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, édité par l'Union, dont la sixième année a paru en 1930-31, et qui est rédigée par M. J. Friedrich, professeur d'une des écoles réales de Prague.

L'étude privée, postscolaire, des branches mathématiques et physiques est facilitée aux étudiants des écoles secondaires par la

revue *Rozhledy matematicko-přirodovědné*, rédigée par le Prof. Dr J. Sustr.

On peut voir le résultat de l'enseignement des branches mathématiques dans la statistique de la classification dans 29 écoles secondaires de Prague en l'année 1926-27, élaborée par M. J. Muk. Les résultats finaux en % sont les suivants:

Branche	Très bien	Bien	Suffisant	Insuffisant	non classifié
Mathématiques . .	13.4	31	49.9	5.4	0,3
Géométrie descrip- tive	17.9	35.2	43.6	2.9	0.4

Les études des futurs professeurs des mathématiques des écoles secondaires sont mieux organisées ainsi que dans l'ancienne Autriche. A Brno c'est l'Université de Masaryk qui possède deux chaires de mathématiques. L'analyse y était expliquée par notre mathématicien connu, M. le Dr M. Lerch, et, après sa mort, par M. le Dr E. Čech; la géométrie par M. le Dr L. Seyfert. L'Université de Charles, à Prague, aussi bien que l'Ecole polytechnique tchèque dans la même ville, où les futurs professeurs de géométrie descriptive passent deux ans avant leurs études universitaires sont maintenant beaucoup mieux équipées pour les sciences mathématiques qu'auparavant. A l'école polytechnique tchèque, il y a aujourd'hui six professeurs de mathématiques (MM. les Drs V. Hruška, J. Klobouček, F. Rádl, K. Rychlík, J. Svoboda, J. Vojtěch) et deux privat-docents (MM. les Drs K. Dusl, V. Hlavatý). Pour la géométrie descriptive il y en a trois (MM. les Drs F. Kadeřávek, J. Kounovský, et V. Hruška, déjà nommé), ainsi qu'un chargé de cours, M. l'ingénieur B. Chalupníček. Le cours d'Histoire des mathématiques est donné par l'auteur de l'article.

A l'Université de Charles il y avait seulement trois professeurs de mathématiques sous le régime autrichien: MM. les Drs J. Sobotka pour la géométrie, V. Láška pour les mathématiques appliquées et K. Petr pour l'analyse. Aujourd'hui il y a en outre MM. les Drs B. Bydžovský pour la géométrie, M. Kössler et V. Jarník pour l'analyse, E. Schönbaum pour les mathématiques des assurances et statistique et deux privat-docents: pour l'algèbre M. le Dr K. Rychlík, déjà nommé, et pour la géométrie M. le Dr V. Hlavatý. Outre cela, pour la philosophie des mathématiques avait été nommé M. le Dr K. Vorovka — cette chaire, depuis sa mort, n'est pas encore repourvue — et pour l'histoire des mathématiques l'auteur de cet article, comme privat-docent avec le titre de professeur universitaire. On l'a aussi chargé des cours de la didactique et de la méthodique des mathématiques. Il l'a organisé de telle façon qu'il donne pendant une année des conférences sur la didactique générale des mathématiques et l'autre année la méthodologie spéciale de quelque branche (arithmétique,

géométrie ou géométrie descriptive). Les étudiants présentent également des comptes rendus personnels sur des nouveautés méthodologiques ou donnent des explications sur quelque partie des programmes d'école secondaire. M. L. Červenka est très favorable à cette institution et c'est grâce à ses conseils et à son aide, et avec l'autorisation du ministère de l'instruction publique que les étudiants qui suivent cet enseignement et le séminaire font des stages dans les écoles réales de Prague. Après chaque visite de classe les étudiants font des rapports et discutent leurs expériences. Ces stages ont eu un bon succès et il faudrait continuer leur développement. Il faudrait que leur organisation soit faite par le ministère lui-même (pour le moment, excepté la permission du ministère, c'est une entreprise plutôt privée). Les professeurs secondaires qui sont visités par les étudiants mériteraient des récompenses spéciales. Il serait bon d'interroger sur la didactique et méthodique des mathématiques les candidats de l'examen d'Etat des mathématiques et de la géométrie descriptive. Enfin, je demande encore d'introduire à l'université des conférences régulières sur les mathématiques élémentaires du point de vue élevé des mathématiques universitaires.

Ces arrangements pourraient être introduits facilement en attendant la réalisation du projet de la réforme de l'école secondaire de la commission, mentionnée plus haut, auprès du ministère de l'instruction publique — le projet proposant de créer des écoles secondaires modèles où seraient nommés ceux qui ont achevé l'université, pour y terminer leur préparation méthodique et didactique.

Prague, Université de Charles, avril 1930 et février 1931.
