

III. Troisième fait nouveau.

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **28 (1929)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

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.

quatre ou cinq ans; en conséquence des élèves de plus en plus nombreux ont une tendance à rester à l'école à peu près jusqu'à seize ans. Il est vrai que cette durée de scolarité n'est pas toujours volontaire et on exige souvent des parents un engagement dans ce sens; mais c'est un fait de première importance pour l'enseignement et de grand profit pour les écoles. Le type d'élève, autrefois courant, qui fréquentait une école secondaire pendant un an, ou deux ans au plus, pour « polir » son éducation devient maintenant presque inconnu.

Même abstraction faite des bons élèves, dont il sera question plus loin, qui prolongent leur séjour à l'école pour des études supérieures, une école secondaire peut être considérée comme recevant ses élèves, avec un minimum déterminé de connaissances, à l'âge de onze ou douze ans et les gardant quatre ou cinq ans. Il en résulte que les classes sont, moins qu'autrefois, subdivisées en groupes et qu'il n'y a plus de section d'élèves considérés comme désespérés. Il en résulte aussi que les professeurs ont dû organiser l'enseignement gradué d'une école entière, conformément à un programme mathématique commun et défini. D'où un progrès frappant dans la qualité de l'enseignement, les professeurs pouvant employer des méthodes d'exposition plus nombreuses au lieu de s'en tenir aux procédés traditionnels en négligeant les élèves qui ne réussissent pas. Les professeurs ont appris ces méthodes nouvelles, soit d'après leur propre expérience, soit dans les réunions de la Mathematical Association, soit en fréquentant les cours de pédagogie mathématique. Le plus grand mérite de ce progrès revient aux professeurs eux-mêmes, mais en le faisant, ils ont surtout obéi à la nécessité créée par l'action administrative et législative.

III. TROISIÈME FAIT NOUVEAU.

Premier examen. — Avant de donner des exemples, il convient encore de signaler la création d'un « *Premier examen* », sanction du cours normal d'une école secondaire. Certains examens existaient déjà, plus ou moins adaptés à ce but, ils ont été méthodiquement modifiés pour y répondre tout à fait, et ils sont maintenant subis, non plus par des élèves choisis, mais par tous les élèves des classes. Cette innovation est encore sujet à controverses, mais pour les mathématiques, les corps d'examineurs, avec la collaboration des professeurs, ont précisé des épreuves qui sont adoptées à peu près par tous, sauf pour les mauvais élèves, plus nombreux chez les jeunes filles, qu'on dit incapables d'apprendre les mathématiques. C'est un fait important, car les programmes et les questions d'examen correspondent ainsi au niveau de la grande majorité des élèves; et comme on le verra bientôt, sur certains points ces programmes sont évidemment en progrès.

Programme d'études normal minimum. — Envisageons maintenant le programme normal minimum: il comprend l'arithmétique, l'algèbre,

la géométrie et dans presque tous les cas des éléments de trigonométrie; ce sont les matières du Premier Examen, la trigonométrie étant dans certains établissements facultative et même inexistante. L'arithmétique comprend les logarithmes; l'algèbre comprend la représentation graphique des fonctions, mais ne dépasse pas les équations du second degré et les progressions. La géométrie comprend généralement les six premiers livres d'Euclide, la trigonométrie se borne aux formules et aux identités les plus simples.

Il reste à considérer les progrès de l'enseignement et l'amélioration des résultats. Nous examinerons successivement les diverses parties des programmes:

Arithmétique. — Le seul changement marqué est l'introduction des logarithmes, généralement à la deuxième ou troisième année du cours, pour presque tous les élèves et non plus seulement pour l'élite. Ceci est dû en partie à la demande des professeurs de sciences; mais on y serait probablement arrivé tôt ou tard, en raison du désir des professeurs de mathématiques de donner à leurs élèves plus de facilité pour traiter des problèmes de types divers. Quoi qu'il en soit, c'est du bon travail, qui a donné aux élèves de nouvelles possibilités, et par suite a augmenté leur intérêt.

Technique de l'enseignement. — Dans la technique de l'enseignement de l'arithmétique, il n'y a pas eu de changement bien marqué: il est probable qu'il ne faut pas en attendre. Mais on trouve plus d'esprit critique chez les professeurs, comme le montre leur exposition de la multiplication et de la division des nombres décimaux. Pendant quelques années la méthode, dite de standardisation, a été très recommandée et par suite très employée; mais la tendance qui prévaut de plus en plus aujourd'hui chez les maîtres consiste à juger cette méthode et toutes autres analogues par eux-mêmes et d'après leur propre expérience.

Résultats en Arithmétique. — Les efforts des professeurs ont certainement eu pour résultat de donner aux élèves plus de connaissances en les intéressant plus. Des problèmes qui auraient été autrefois considérés comme difficiles, paraissent maintenant faciles, et cela est dû au progrès de l'enseignement. Mais beaucoup de professeurs et d'autres pensent que la vitesse et la précision dans les opérations simples ne sont pas encore ce qu'elles devraient être; on recherche de plus en plus des améliorations dans ce sens.

Algèbre. — Il y a eu peu de changement dans les programmes qui comportent les mêmes sujets traditionnels. Néanmoins, il est intéressant de constater que la tentative, commencée il y a environ vingt-cinq

ans, pour limiter les opérations formelles aux fractions ayant des termes simples pour dénominateurs, a échoué, probablement en raison de l'opposition tacite des professeurs eux-mêmes. A tort ou à raison, on a, semble-t-il, le sentiment que le programme actuel représente le minimum de ce qu'il est nécessaire de connaître. Beaucoup de professeurs, des meilleurs, n'ont pas toujours été de cet avis; il en est, sans doute, encore qui ne le pensent pas; cependant beaucoup sont aujourd'hui convaincus par l'expérience qu'un programme plus restreint ne serait qu'un outil sans grande utilité.

Technique de l'enseignement et résultats. — Pour la technique de l'enseignement il semble qu'il y ait peu de changement, sauf le progrès pédagogique personnel des professeurs. A part l'admission tacite d'un programme minimum et le perfectionnement général de la pédagogie, l'algèbre ne semble pas en progrès. En vérité, elle aurait besoin d'un débouché comparable à celui que les logarithmes ont apporté à l'arithmétique. Malgré la valeur de l'outil, les élèves n'en ont tiré jusqu'ici qu'un maigre parti.

Géométrie. — Il y a eu en géométrie des changements importants, non dans les programmes, mais dans l'enseignement et dans les résultats; ils sont démontrés indirectement, mais incontestablement par leurs effets. Il y a trente ans, de nombreux élèves trouvaient que la géométrie était bien au-dessus de leur intelligence; il y a quinze ans, leur nombre avait beaucoup diminué, mais était encore important; il est maintenant relativement petit; en d'autres termes il y a peu d'élèves qui restent maintenant totalement ignorants de cette science. Il est plus facile de signaler ces faits que d'en donner les causes. L'une d'elles tient probablement à l'adoption unanime des mêmes axiomes des déplacements et du parallélisme; une autre à l'utilisation du dessin et des procédés de mesure, comme bases des premiers raisonnements. Mais il est possible que ces causes aient peu compté devant les progrès de l'enseignement lui-même, qui paraissent avoir été plus importants en géométrie que dans les autres matières. A vrai dire, l'enseignement de la géométrie a été l'objet de plus d'études; étant donné que ces minutieuses études et les expériences se poursuivent sans arrêt, on peut conclure que les professeurs eux-mêmes ne sont pas encore satisfaits. Une publication récente de la Mathematical Association a indiqué des changements radicaux, y compris une exposition et un usage nouveau des axiomes du déplacement et du parallélisme. Quel que soit le mérite de ces suggestions, l'intérêt qu'elles ont éveillé et les discussions qu'elles ont provoquées ne peuvent manquer d'être bienfaisantes.

Signe des Temps. — C'est une chose assez digne de remarque que, bien que les questions de géométrie soient en honneur en Angleterre

depuis au moins trente ans, on n'ait pas apporté de changement au contenu du programme-type et que, sauf tout récemment, on n'en ait suggéré aucun. Il est vrai qu'il a fallu longtemps pour obtenir une exposition convenable des premiers éléments; et en fait il y a peut-être là encore place pour des améliorations. Le corps enseignant pense cependant qu'il y a encore à faire. C'est ainsi qu'on entend souvent les maîtres se plaindre de ce que de trop rares élèves peuvent aborder des problèmes faciles¹ avec quelque chance de succès. D'après de nombreux indices les prochaines modifications se feront sans doute dans le sens d'une extension des programmes, les connaissances actuelles apparaissant insuffisantes pour donner une véritable connaissance géométrique. L'enseignement de la géométrie descriptive gagne du terrain assez lentement; l'étude d'autres courbes que le cercle n'est plus regardée comme entièrement impossible, ainsi que cela aurait été le cas, il y a quinze ans. En un mot, le corps enseignant est peut-être en train de décider, inconsciemment, qu'il faut perdre moins de temps à l'étude des axiomes, et que l'enseignement doit s'étendre sur un champ plus vaste.

Trigonométrie. — On a déjà indiqué le caractère pratique et numérique de la trigonométrie. Il faut ajouter que cette question n'est pas regardée comme un luxe réservé aux meilleurs élèves, mais destinée à tous ou presque tous; l'expérience a montré que, grâce à elle, beaucoup d'élèves, garçons et jeunes filles, se sont intéressés aux mathématiques et les ont comprises. Si le sujet avait été traité selon la méthode abstraite traditionnelle, avec sa floraison habituelle d'identités et d'équations, l'expérience aurait assurément échoué, car il n'aurait pas fourni ce lien entre le nombre et l'espace qui intéresse les enfants.

Causes de progrès. — En ce qui concerne les études secondaires, la période que nous considérons a donc été caractérisée par des efforts silencieux et un progrès important des méthodes d'enseignement et par trois progrès principaux: l'usage des logarithmes, l'usage de la trigonométrie et le refus tacite des professeurs de diminuer le programme d'algèbre. On pourrait croire, et sans doute on croit habituellement que ces trois progrès sont dus à des ordres d'en haut, par exemple des corps d'examineurs. Rien n'est plus éloigné de la vérité. La vérité est que les logarithmes et la trigonométrie ont pénétré dans les écoles avant de figurer dans les programmes d'examen, les corps d'examineurs n'ont interrogé sur ces sujets qu'à la demande des écoles et ils auraient tout aussi bien admis une réduction du programme d'algèbre. On peut donc conclure en toute impartialité que

¹ The Teaching of Geometry in Schools. Rapport de la British Association, 1926.

depuis 1910 les professeurs de mathématiques ont fait un premier pas vers la constitution d'une association organisée ayant sa propre volonté. C'est un changement encore plus important que les détails particuliers que nous avons signalés et qui sont d'ailleurs dus aux efforts de la Mathematical Association et de ses régionales.

Le Calcul différentiel. — Pour l'avenir, on a déjà signalé la persistance des progrès de l'enseignement de la géométrie, mais le phénomène le plus important est l'emploi du calcul différentiel. Il en est au point où se trouvait la trigonométrie il y a quinze ans. On l'envisage pour des élèves moyens; un petit nombre croissant d'écoles l'ont introduit avec succès, en dehors de toute exigence d'examen. Le programme comprend au moins la différentiation et l'intégration des polynômes. Sans aucun doute l'histoire se répètera; dans quelques années d'ici les éléments de ce calcul trouveront place dans le Premier Examen pour tous les élèves. Il y a déjà un début de réalisation: dans la plupart de ces examens existe une épreuve facultative (que choisissent très peu de candidats) appelée « Mathématiques supplémentaires », et qui comprend des compléments d'algèbre, de la trigonométrie théorique et un peu de géométrie analytique; sur le désir des écoles elles-mêmes, des éléments de calcul différentiel peuvent être substitués à tout ou partie de ce programme.

C'est dans le calcul différentiel seul que l'algèbre formelle enseignée aujourd'hui trouvera son véritable développement, comme le pensent les quelques écoles qui ont abordé ce sujet avec les élèves moyens. En fait, il semble déjà probable que le calcul différentiel fera corps avec l'algèbre dans les écoles secondaires, comme il le fait dans l'étude de l'analyse moderne; c'est du moins la conclusion vers laquelle tend, toute restreinte qu'elle soit, l'expérience de l'Angleterre.

IV. PROGRÈS DES ÉTUDES SUPÉRIEURES.

Deuxième examen. — Si nous revenons aux écoles secondaires elles-mêmes, nous devons y signaler une autre modification. En 1917, le Board of Education a pris l'initiative d'encourager systématiquement les études supérieures pour les meilleurs élèves restant à l'école pendant au moins deux ans après le Premier examen ou la « Matriculation ». Depuis longtemps de nombreuses écoles avaient entrepris ces études, les élèves allant généralement ensuite à l'Université; mais pour des raisons surtout financières, beaucoup ne pouvaient pas les suivre, bien qu'ils en fussent également désireux et dignes. L'encouragement donné a porté ses fruits; en mathématiques, comme dans la plupart des autres sujets, ces études supérieures ont pris beaucoup plus d'importance. Normalement les élèves choisissent deux ou trois