

CONSIDÉRATIONS SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LES CLASSES DE SPÉCIALES EN FRANCE

Autor(en): **Laurent, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **1 (1899)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1217>

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.

conversation à bâtons rompus, une vue d'ensemble. Ce qu'il faut retenir, c'est que la psychologie expérimentale existe, qu'elle a déjà produit des travaux importants, et que, malgré les obstacles que la routine met sur son chemin, elle fait des progrès incessants, surtout à l'étranger. Puisque cette Revue est appelée à circuler dans l'enseignement secondaire, je fais appel au concours de tous les professeurs de cet enseignement auxquels j'aurai réussi à donner un peu de curiosité et de sympathie pour nos efforts.

ALFRED BINET (Paris),

Directeur du laboratoire de psychologie physiologique
de la Sorbonne (Hautes Études).

CONSIDÉRATIONS

SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

DANS LES CLASSES DE SPÉCIALES EN FRANCE

L'étude des Mathématiques est à juste titre considérée comme une excellente gymnastique de l'esprit, mais elle présente d'autres avantages ; c'est une arme puissante pour la lutte dans la vie. Par le temps qui court, le besoin de se créer une situation est devenu impérieux pour la plupart des jeunes gens, la fortune de leurs parents ne leur permettant pas de jouir de la vie sans déployer un travail opiniâtre.

Il en résulte que l'enseignement, celui des Mathématiques en particulier, doit être *utilitaire*. En réalité, il ne l'est pas, et les élèves de la classe de mathématiques spéciales dont je vais m'occuper dans cet article sont instruits et élevés comme si tous devaient devenir des professeurs. L'enseignement semble donné uniquement en vue d'orner le cœur et l'esprit des jeunes gens.

C'est, dit-on, la faute des programmes d'admission à l'École polytechnique. — Je ne prétends ici, ni attaquer, ni défendre, ni critiquer ces programmes ; cette critique a été faite ailleurs par des hommes d'une haute valeur scientifique, et les convenances

m'interdisent l'éloge aussi bien que le blâme. — Mais ce que je veux démontrer, c'est qu'avec les programmes existants, non seulement il est possible de donner un enseignement utilitaire, mais qu'il est possible de diriger en même temps cet enseignement de manière à développer les facultés intellectuelles des élèves.

Quelques mots avant d'entrer en matière : les professeurs de nos classes de mathématiques spéciales sont agrégés et même docteurs, ils ont subi de rudes épreuves pour conquérir leurs grades universitaires ; ce sont des hommes d'une rare distinction ; je serais désolé que l'on pût croire que je veuille diminuer leur mérite scientifique ; il me sera cependant permis de dire qu'il leur manque quelque chose. Leur éducation a été trop théorique, ils ont toujours vécu dans les abstractions, et pour être de parfaits éducateurs, ils auraient besoin de passer un an dans une école d'application ou dans un atelier de construction ; ils n'auraient plus alors cette tendance à faire de leurs élèves de futurs professeurs. Sans doute nous avons besoin de professeurs ; mais il y en a bien assez ; il y en a même trop, car on ne sait comment employer les licenciés que les Facultés fournissent à foison. Mais nous avons besoin aussi d'ingénieurs, et c'est ce que l'on oublie.

Maintenant j'arrive à mon sujet : il est entendu que la classe de spéciales est une classe préparatoire à l'École polytechnique ; son programme est tout tracé, c'est celui des examens à l'École polytechnique ; on prétend que ce programme est trop chargé, que l'on arrive à grand'peine à le développer complètement pour le moment où commencent les examens, et que cela donne lieu à un surmenage effrayant.

Jamais, depuis 1852, les programmes n'ont été moins chargés ; quelques anciens élèves, pères ou grands-pères de candidats, sont effrayés de voir les déterminants dans le programme ; cette critique, n'est-ce pas, n'est pas sérieuse, j'en prends les candidats (les bons, bien entendu) pour juges ; voudraient-ils sérieusement qu'on les empêchât de faire usage de ces merveilleux instruments qui viennent à chaque instant alléger leur mémoire et faciliter les calculs ? L'introduction des déterminants fournit un travail supplémentaire négatif aux candidats, et l'on peut dire sans crainte d'être démenti, que jamais le programme de l'École poly-

technique depuis 1852, n'a été moins chargé. Nos fils sont moins surmenés que nous ne l'avons été, surtout si l'on veut bien considérer que les méthodes se sont tellement simplifiées que des problèmes considérés comme presque insolubles par nos professeurs, sont aujourd'hui facilement résolus par des élèves médiocres.

Voici quelques exemples à l'appui de ma thèse : quand nous avions un lieu de sommets à chercher, il fallait être extrêmement ingénieux ; aujourd'hui on a des formules toutes prêtes qui donnent l'ensemble des équations des axes.

De mon temps, on n'aurait jamais songé à demander un lieu de sections principales ; aujourd'hui on a une formule très simple et très symétrique qui fait connaître l'ensemble des trois plans principaux d'une surface du second ordre ; et ces déterminants, si maudits par les papas des candidats, permettent de retenir la formule sans effort : on voudrait l'oublier après l'avoir vue une fois, on ne le pourrait pas !

Tout a été simplifié et éclairci, les théories, les discussions, les notations et jusqu'aux dénominations des choses ; ainsi on a débaptisé les courbes et les surfaces du second ordre pour en faire des coniques et des quadriques ; ce dernier mot, disons-le, n'est pas heureux, il ne sent pas le bon français et s'il fallait absolument changer le nom des surfaces du second ordre, j'aurais préféré le mot conicoïde au mot quadrique ; on dit ellipse, ellipsoïde ; hyperbole, hyperboloïde ; parabole, paraboloïde ; donc on devrait dire : conique, conicoïde.

Si donc en 1852 on était prêt à passer ses examens en juin, il doit en être de même *à fortiori* aujourd'hui. Enfin, les professeurs qui se plaignent d'avoir de la peine à terminer le cours en temps utile trouvent le moyen de parler des coordonnées non cartésiennes, de l'involution, de l'homographie, des points singuliers, des points à l'infini, etc., toutes choses très intéressantes, j'en conviens, mais qui ne sont pas demandées aux examens.

Donc : 1° *pour toutes ces raisons, on a plus de temps qu'il n'est nécessaire pour terminer le cours en temps utile.*

Le cours de spéciales devrait commencer par une honne révision de la partie élémentaire des mathématiques, *surtout des principes*, car ce sont les principes que les élèves ne connaissent pas ; on ne les leur enseigne pas dans les classes élémentaires,

parce que c'est *trop abstrait*, on ne les enseigne pas en spéciales parce que les élèves sont censés les connaître ; cercle vicieux : conclusion : les principes fondamentaux de la science ne seront sus et compris que, de ceux qui après avoir terminé leurs études, voudront, à quarante ans peut-être, philosopher sur ce qu'ils auront appris dans leur jeunesse. Les principes sont cependant une vigoureuse gymnastique pour l'esprit ! Bien compris, ils facilitent singulièrement le travail ultérieur.

Enfin en faisant de fortes élémentaires on acquiert l'habitude du calcul et le sens du raisonnement bien mieux qu'en développant des formules de Géométrie analytique..

Donc : 2° *ce n'est pas du temps perdu que celui qui est consacré à bien se familiariser avec les éléments.*

Le programme est muet au sujet de la notation à employer pour représenter les dérivées ; les professeurs avaient le choix entre les fluxions, démodées, que l'on ne connaît plus, mais qui avaient du bon ; la notation des accents de Lagrange, née d'une idée fautive, notation barbare, rejetée par tous les peuples civilisés, rejetée par Lagrange lui-même qui n'en a jamais fait usage dans ses mémoires, et la notation des différentielles de Leibniz, universellement employée comme étant la plus simple, la plus expressive, la plus commode. Eh bien ! le croirait-on ? C'est la notation de Lagrange que la plupart des professeurs ont adoptée ! Et tout cela pour économiser une demi-heure ! Mais cette demi-heure est largement rattrapée par la facilité avec laquelle on expose les doctrines avec la notation différentielle. Ce n'est pas, je pense, ici qu'il convient de montrer combien la notation différentielle est plus commode que celle des dérivées ; c'est aux gens compétents que je m'adresse et non à des élèves, et je pense que personne ne contestera la haute portée philosophique de la doctrine différentielle.

Donc : 3° *ce n'est pas du temps perdu que celui qui se passe à enseigner la notation différentielle.*

La première partie de ma démonstration est faite : on a le temps d'enseigner les mathématiques élémentaires et la notation différentielle, et cela sans abaisser le niveau intellectuel des élèves, au contraire.

Au point de vue utilitaire, on y gagne ceci ; c'est que la partie la plus utile des Mathématiques, à savoir les mathématiques élémentaires et le Calcul différentiel, sont à peu près sues et que les deux tiers des élèves, ceux qui ne sont pas reçus à l'École polytechnique, ont cependant acquis des connaissances solides et capables d'être utilisées.

Les programmes exigent que les élèves sachent résoudre un triangle et faire des calculs numériques ; j'avoue que ces travaux pratiques ne sont pas faits pour développer l'intelligence, mais ils exercent l'attention, faculté qu'il n'est pas mauvais de développer. C'est surtout sur ce point que les professeurs devraient insister ; un bon calculateur trouve presque toujours à gagner sa vie. Or, c'est avec le plus profond mépris que l'on considère les exercices numériques ; je puis affirmer, sans crainte d'être démenti, qu'il n'y a pas un seul élève dans nos classes de spéciales capable de résoudre cette question très simple, éminemment utile, et que l'on a besoin de résoudre à chaque instant dans la pratique :

Les données d'un problème étant connues avec une approximation donnée, entre quelles limites seront comprises les erreurs des inconnues ?

J'ai pu me convaincre que d'anciens élèves de l'École polytechnique et de l'École normale étaient absolument incapables de résoudre cette question, et ces jeunes gens étaient candidats à des fonctions qui exigeaient des calculateurs exercés !

Quand donc apprendra-t-on à résoudre cette question importante, si ce n'est en spéciales et comme première application du calcul différentiel ? N'est-ce pas presque un crime que de ne pas enseigner à résoudre une question aussi simple et aussi indispensable ? On enseigne bien les théorèmes de Desargues, de Carnot... qui ne servent à rien et qui ne sont pas demandés aux examens.

On trouve les calculs numériques fastidieux ; je n'en ai jamais fait pour mon plaisir, et je suis de l'avis des professeurs et des élèves à cet égard ; mais enfin, il faut savoir calculer, c'est utile, c'est indispensable. Ne pourrait-on pas rendre les exercices de calcul moins arides en leur donnant un but utile ? Les applications intéressantes ne manquent pas, soit en Géodésie, soit dans les opérations financières, soit en Physique.

J'ai réservé pour la fin l'examen du programme de Géométrie descriptive. Il ne faudrait jamais perdre de vue l'objet de cette science ou plutôt de cet art, car c'est l'art d'effectuer sur le papier les constructions qu'il serait difficile d'effectuer dans l'espace, et d'indiquer sur le papier les constructions que des ouvriers, n'ayant que des connaissances élémentaires, auront à exécuter dans l'espace.

Il n'est donc pas nécessaire en Géométrie descriptive de faire intervenir les propriétés des surfaces du second ordre que les ouvriers ne connaissent pas et qui ne sont pas exigées dans les programmes. Je voudrais que les premières épures eussent pour but la représentation de quelques assemblages de bois avec leurs ombres et que les élèves fussent exercés à copier de petites machines simples en relief. Ils auraient alors à chercher des intersections de cylindres, de cônes, de surfaces de révolution ayant une existence réelle ; et, croyez-le bien, ces questions pratiques feraient surgir des difficultés théoriques souvent difficiles à vaincre et qui exerceraient l'intelligence des élèves autant, sinon mieux, que la recherche de l'intersection d'un tore elliptique avec un cône de fantaisie.

En résumé, tel qu'il est, le programme que les professeurs de la classe de mathématiques spéciales sont chargés de développer ne contient pas trop de matières ; on peut l'interpréter de manière à ne pas transformer en déclassés les deux tiers des élèves pour lesquels ne s'ouvrent pas les portes des écoles du gouvernement. L'enseignement, tout en prenant un caractère plus pratique, ne diminuerait en rien le niveau des intelligences.

Encore un mot avant de terminer : il serait bon que les élèves eussent quelques notions historiques sur les parties de la science qu'on leur enseigne ; mais je ne suis pas exigeant ; j'accorde que cela n'est pas nécessaire, on ne demande pas cela aux examens et l'on a raison ; enfin cela n'est pas immédiatement utile. Mais ce que l'on est en droit de demander, c'est de ne pas donner aux jeunes gens des notions historiques fausses ou saugrenues. Il ne faudrait pas leur laisser croire que Newton est l'inventeur de la formule du binôme, surtout pour le cas où l'exposant est entier et positif ; il ne faudrait pas leur laisser croire que Neper a inventé les logarithmes, ou les logarithmes népériens, que Rolle

a donné le théorème qui porte son nom, sous la forme sous laquelle on l'énonce, etc. ; autant vaudrait dire avec l'auteur d'un dictionnaire célèbre : Volta est l'inventeur d'une pile et d'un pistolet. Cet homme était sans doute armurier !

J'ai rencontré de bons élèves qui croyaient sérieusement que le calcul différentiel avait été créé de toutes pièces par Lagrange, ce calcul se résumant, pour eux, dans le calcul des dérivées.

On me permettra maintenant une réflexion suggérée par ce qui précède : j'ai dit que les deux tiers des élèves de la classe des spéciales échouait aux examens des écoles du gouvernement. Parmi eux se trouvent un bon nombre de boursiers et de jeunes gens pour lesquels les familles ont fait d'énormes sacrifices, se privant presque du nécessaire dans l'espoir de voir leur fils arriver. Je suis un vieux libéral, républicain et fils de républicain, et je déplore la facilité avec laquelle on accorde les bourses aux fils de prolétaires ; il y a là un libéralisme à rebours ; autant il est du devoir de l'état de faciliter à ceux qui peuvent se distinguer, l'accès des carrières libérales, autant il est de son devoir d'empêcher ceux qui ne sont pas capables de réussir, de perdre leur temps et leur argent à courir après un but qu'ils ne peuvent atteindre. Non seulement il ménage de cruelles déceptions à ceux qu'il protège sans discernement, mais en outre il crée des déclassés incapables de faire de bons ouvriers qu'ils auraient pu devenir. On ne devrait accepter les jeunes gens dans une classe de spéciales qu'après un sérieux examen constatant qu'ils pourront profiter de l'enseignement qui leur sera donné. On y trouverait plusieurs avantages : 1^o il y aurait moins de familles déçues dans leurs espérances ; 2^o les classes de spéciales, moins nombreuses et plus homogènes, seraient mieux dans la main des professeurs qui, surtout à Paris, connaîtraient leurs élèves et vivraient mieux dans leur intimité ; 3^o les examinateurs, ayant moins de non-valeurs à interroger, pourraient consacrer plus de temps à examiner un même candidat, ce qui rendrait les classements moins aléatoires.

H. LAURENT (Paris).
