LES NOUVEAUX PROGRAMMES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE PARIS

Autor(en): **Laisant, C.-A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **5 (1903)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-6624

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

LES NOUVEAUX PROGRAMMES

DE

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE PARIS

Depuis longtemps annoncés et attendus, les nouveaux programmes d'admission à l'Ecole polytechnique ont été publiés; ils portent la date du 15 octobre 1902.

Il ne faut pas exagérer l'importance des programmes en général; nous en trouvons une preuve nouvelle dans l'expérience qui vient d'être faite depuis cinq ans. Les programmes en vigueur dans cette période ont certainement été les plus lamentables qui eussent été appliqués depuis plus d'un demi-siècle; et l'on pouvait légitimement craindre qu'il en résultât un abaissement du niveau intellectuel dans le recrutement. Cela ne s'est pas produit, du moins dans une mesure appréciable; et cela montre bien, nous y insistons, combien en matière pédagogique les programmes ont peu d'importance en regard des méthodes.

Cependant, il y a une limite à tout. Et cette limite avait été tellement dépassée qu'on peut, sans exagération, considérer la transformation qui vient d'être accomplie comme une véritable délivrance. C'en est une pour les candidats, pour les professeurs de mathématiques spéciales, pour les examinateurs, et surtout pour l'Ecole polytechnique elle-même, qui recevra enfin des élèves mieux préparés à profiter de l'enseignement.

Dans ce qui va suivre, nous ne voulons pas analyser par le menu chaque point particulier. Nous insisterons surtout sur les différences, par adjonction ou suppression, qui existent entre le nouveau programme et le précédent; et comme, sous le titre « Renseignements généraux », on a introduit des indications sur

l'interprétation de certains articles, nous tirerons parti au fur et à mesure de ces indications. C'est là, il faut le dire tout de suite, une très heureuse innovation, qu'on a eu bien raison d'emprunter aux programmes de l'Ecole centrale. C'est la seule manière d'arriver, dans une certaine mesure au moins, à corriger la sécheresse d'une liste de paragraphes, toujours forcément hétérogène, en essayant de montrer l'esprit, à côté de la lettre.

Les renseignements généraux dont nous parlons débutent par un préambule de quelques lignes, où l'on explique que le but poursuivi est d'établir un accord plus intime entre l'enseignement préparatoire et celui de l'Ecole elle-même. On veut réagir en outre contre l'envahissement de certaines théories, qui avaient pris une place hors de proportion avec leur importance, et leur substituer des notions plus utiles. Dans cet ordre d'idées, on signale le danger du développement prématuré des théories touchant aux principes, et des subtilités qui ont pour résultat général de rebuter les jeunes esprits. Comme conséquence, on interdit impérativement aux examinateurs d'interroger sur les principes fondamentaux de la théorie des limites, des incommensurables et des fonctions continues, aussi bien que sur les singularités que peuvent présenter les fonctions. Enfin, on prescrit de n'envisager que des fonctions continues admettant une dérivée.

A tout ceci, on ne peut qu'applaudir sans réserve. La scholastique et la métaphysique prématurées ne peuvent aboutir qu'à dégoûter à tout jamais les jeunes gens des mathématiques, en engendrant chez eux le scepticisme, et en leur en masquant l'utilité pratique. Pour de futurs ingénieurs surtout, c'est un véritable empoisonnement intellectuel.

On a rayé du programme l'arithmétique, la géométrie élémentaire et l'algèbre élémentaire. Il pourra être tenu compte de l'insuffisance des candidats sur ces matières, mais il ne sera demandé aucune démonstration. Il est à craindre ici que les auteurs du programme aient poussé un peu loin dans une voie de réaction salutaire, en général, mais qu'il ne faudrait pas exagérer. Cependant il y a lieu d'espérer que cela n'aura pas de gravité dans la pratique.

Le programme, dans sa partie mathématique, comprend les matières suivantes : *Algèbre.* — *Trigonométrie.* — *Géométrie analytique.* — *Mécanique.* — *Géométrie descriptive.* Nous allons successivement les passer en revue.

Algèbre. — On trouve d'abord la division des polynomes et le plus grand commun diviseur, puis quelques éléments d'analyse combinatoire et le binôme (dit de Newton) pour un exposant entier et positif. On interdit expressément les permutations, etc., avec répétitions, les puissances d'un polynome au delà du cube, et les sommations de piles de boulets. Ces interdictions encore sont peu graves, mais peu justifiées, et légèrement puériles.

Les déterminants, réduits à leur théorie élémentaire, les équations linéaires, le calcul des radicaux (qui figurait précédemment dans l'arithmétique), et les expressions imaginaires, ne sont l'objet d'aucune observation spéciale.

Nous arrivons aux séries. On se borne aux caractères de convergences les plus simples et les plus usuels, et on mentionne les séries alternées. Il est spécifié qu'on s'en tiendra au programme, qu'on n'exigera pas, notamment, la règle de Duhamel, et qu'il ne sera parlé que des séries à termes réels.

Nous trouvons ensuite l'étude de la fonction a^x, la limite de $\left(1+\frac{1}{m}\right)^m$, la théorie des logarithmes considérés comme exposants, l'usage des tables de logarithmes et de la règle à calcul. On écarte la construction des tables, et la définition des logarithmes par deux progressions. Ce dernier point n'est guère justifié, mais l'introduction de la règle à calcul est si raisonnable et si utile que la compensation est plus que suffisante.

On aborde maintenant l'un des points capitaux du nouveau programme ; il s'agit du rétablissement des infiniment petits : ordre relatif, valeur principale, développement jusqu'à un ordre donné, exemples.

Immédiatement après viennent les dérivées et différentielles. Pour les fonctions d'une variable, on s'en tient à la différentielle première. Pour celles de plusieurs variables, on demande la différentielle totale ; on demande aussi la différentielle première d'une fonction composée. Les fonctions implicites, les maximums ou minimums, les formules de Taylor et de Maclaurin

avec leurs applications restent au programme à peu près comme précédemment. On insiste sur l'interdiction d'interroger sur les différentielles d'ordre supérieur, et on exclut également les maximums ou minimums des fonctions de plusieurs variables. Cela peut être sage, l'abus étant souvent voisin de l'usage. Mais il nous faut maintenant citer textuellement une phrase qui paraît totalement incompréhensible, si elle ne renferme pas une faute d'impression ou un lapsus : « On demandera de démontrer que « toute fonction qui admet une dérivée dans un intervalle est « continue dans cet intervalle, ce qui permet d'établir immédiate- « ment la continuité de toutes les fonctions usuelles ». Comment peut on trouver les dérivées des fonctions usuelles sans se servir de leur continuité? Encore une fois, il y a là un point qui nécessite des éclaircissements.

La théorie des équations n'a pas subi de modification essentielles. Le théorème fondamental (dit de d'Alembert) reste toujours admis comme postulat (ce que nous persistons à trouver fâcheux; car la démonstration en est tout à fait simple, quand on veut bien ne pas se perdre dans des subtibilités). Les fonctions rationnelles des racines, l'élimination par les fonctions symétriques, les racines égales, les théorèmes de Rolle et de Descartes les méthodes d'approximation de Newton et des parties proportionnelles *par des considérations géométriques* (excellentes indications) figurent expressément. Comme commentaire, on interdit certaines chicanes sur l'élimination; on interdit aussi d'aborder l'irréductibilité d'une équation, la résolution algébrique pour le 3e et le 4e degrés, et le théorème de Budan et Fourier.

La décomposition des fractions rationnelles en éléments simples a été rétablie. Mais, comme si les auteurs du programme avaient eu peur de leur propre audace, ils écartent les choses les plus simples, comme la formule $\frac{f}{\varphi_1\varphi_2} = \frac{U}{\varphi_1} + \frac{V}{\varphi_2}$, et les éléments simples de la forme $\frac{A_n x + B_n}{[(x-\alpha)^2 + \beta^2]^n}$ en sorte que de cette utile restitution, il ne reste plus grand chose; elle est heureuse quand même, et il est à espérer qu'à l'usage, un certain tassement s'établira.

Le programme d'algèbre se termine par les fonctions primitives, et les intégrales simples indéfinies ou définies, avec emploi

du changement de variable, et application aux fractions rationnelles et aux expressions $\frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+b}}dx$; exemples simples de quadratures. Le programme lui-même spécifie que la notion fondamentale est basée uniquement sur la considération de l'aire d'une courbe, et on y insiste dans les renseignements généraux, en ajoutant qu'aucune démonstration ne sera demandée, reposant sur la définition analytique de l'intégrale. Nous passons sous silence quelques restrictions complémentaires ayant pour objet d'éviter des complications aux examens.

Dans l'ensemble, et en dépit des légères observations critiques qu'on a trouvées ci-dessus, ce programme d'algèbre est incontestablement supérieur au précédent.

Nous regrettons de n'y rien voir figurer sur les différences ni sur l'interpolation. Mais il faut nous résigner; pour l'instant ce n'est pas à la mode; et peut-être, avant un demi-siècle, se trouvera-t-il un homme de génie pour découvrir à nouveau ce qu'on savait il y a soixante-quinze ans, à savoir que ces théories sont non seulement utiles, mais indispensables dans les applications, et pour imposer sa conviction. Il faut savoir être patient, en présence du mouvement (parfois circulaire) qu'affecte le progrès pédagogique. Ne pas trop reculer, c'est déjà une notable satisfaction.

Trigonométrie. — Le programme n'a pas subi de profondes modifications; c'est toujours la théorie élémentaire des fonctions circulaires, et la résolution des triangles rectilignes, à laquelle on a ajouté la formule fondamentale de la trigonométrie sphérique. A noter cependant que la résolution trigonométrique de l'équation du 3e degré a disparu, et qu'à partir de 1905, l'usage des tables centésimales sera obligatoire. On écarte formellement la théorie des racines primitives dans les équations binomes, et la formule de Moivre dans le cas d'un exposant non entier.

Géométrie analytique. — En géométrie analytique plane, c'est à peine si le texte du programme a changé; il faut remarquer cependant la suppression de la théorie générale des centres, des diamètres et des axes, et l'introduction de la courbure, rendue indispensable par celle des éléments de cinématique.

On spécifie que la théorie des formes quadratiques et celle des substitutions linéaires sont exclues, qu'il en est de même des coordonnées homogènes, et qu'en fait de points multiples, on s'en tiendra aux points doubles. Plusieurs professeurs, à ce sujet, m'ont confié leur embarras et demandé s'il serait interdit aux candidats d'employer des méthodes et des formules devenues classiques, et qui semblent éclairer et simplifier l'exposition, en ce qui concerne les coniques. J'espère que non, et je l'ai dit. Pour les courbes en coordonnés cartésiennes on insistera sur les équations résolues en y ou en x, et sur les courbes unicursales; pour les coordonnés polaires, on se bornera au cas d'une équation résolue en ρ.

Le programme de géométrie analytique à trois dimensions n'a pas subi de changement. C'est sans doute par un oubli regrettable qu'on n'y a pas introduit la notion du plan osculateur, non moins indispensable que la courbure au point de vue de la cinématique.

Mécanique. — Ici, les modifications sont profondes; on introduit la cinématique et la dynamique du point, en éliminant tout ce qui pourrait donner matière à des chicanes sur les principes. La statique du point matériel est traitée d'abord comme corollaire de la dynamique; puis finalement on traite à part la statique des solides invariables, à peu peu près comme dans le programme précédent, mais en supprimant tout ce qui concerne les machines simples.

Géométrie descriptive. — Une seule adjonction, mais qui a bien son importance : « Projections cotées ; surfaces topographiques. » On ne peut qu'y applaudir. Il était déplorable de laisser en dehors du programme des notions aussi simples et aussi utiles. On ne devra pas demander de méthodes fondées sur la courbure des surfaces.

Tel est dans ses lignes principales le nouveau programme d'admission. Il est mauvais, par cette raison qu'un programme n'est jamais et ne peut jamais être bon; mais nous l'approuvons quand même, parce qu'il représente, il faut le répéter, un immense progrès sur celui qui vient de disparaître, et une tentative très honorable de retour à des idées raisonnables.

Il est facile de voir quelles sont les préoccupations légitimes qui l'ont inspiré. Elles peuvent se résumer en deux lignes : désir de donner aux candidats des notions utiles et même indispensables au point de vue de leur enseignement futur ; souci d'éviter les arguties raffinées, aussi bien que les théories sans application directe.

Le résultat sera-t-il celui qu'on désire ? C'est à l'usage qu'on le saura et qu'on en jugera. En ces matières, on navigue constamment entre deux écueils : danger, en ne précisant pas assez, de donner à l'enseignement un caractère de plus en plus broussailleux et confus, contraire, somme toute, au but qu'il s'agit d'atteindre ; danger, en précisant trop, de juger les candidats d'après un petit nombre de connaissances acquises et bien répétées, plutôt que sur leur aptitude à en faire application, c'est à-dire sur leur mémoire plus que sur leur intelligence.

Il faut, en effet, voir nettement et dire franchement comment les choses se passent. Les examinateurs, contraints, dans un temps fort limité, à juger un grand nombre de candidats, ont une tendance à revenir, avec une préférence visible, vers certaines questions et certains exercices. Les professeurs, désireux avant tout (et c'est leur devoir) d'assurer le succès à leurs élèves, sont souvent aux aguets de ces questions particulières, leur attachent parfois une importance qu'elles n'avaient pas originairement, allongent leur cours en conséquence, y adaptent des théories étrangères à la lettre et à l'esprit du programme ; et c'est ainsi qu'au bout de quelques années on se trouve en présence d'un état de choses soulevant des plaintes générales et dont la faute est à tout le monde et n'est à personne.

Les professeurs se plaignent des examinateurs ; les examinateurs se tiennent sur leurs gardes vis-à-vis des professeurs ; les candidats ballotés entre des poussées diverses, auxquelles s'ajoute l'émotion de l'examen, perdent la tête et ne donnent pas toujours la mesure exacte de leur valeur réelle.

Les conseils et commissions chargés du soin des programmes considèrent qu'il faut, dans l'intérêt de l'enseignement, lutter contre la tendance des professeurs et celle des examinateurs ; et le résultat final de tant de conflits est toujours médiocre.

Je suis absolument à mon aise pour parler de ces questions, et

cela pour deux motifs : le premier, c'est que je n'ai connu le programme nouveau qu'après sa publication, et que, par conséquent, je n'y ai pas la moindre parcelle de responsabilité ; le second, c'est que je ne prétends pas plus qu'un autre à l'infaillibilité dans les fonctions toujours délicates d'examinateur.

Le grand tort, c'est de ne pas produire tout haut les griefs qu'on articule tout bas, de ne pas considérer à la fois les professeurs, les examinateurs et les conseils de l'école Polytechnique comme les collaborateurs d'une même œuvre ; et de vivre dans une sorte de persistant malentendu.

Si cette collaboration désirable s'effectuait, il est certain que l'on pourrait arriver à des programmes offrant une imperfection moindre ; et si elle avait un caractère permanent, chose facile en soi, rien n'empêcherait, d'opérer graduellement dans ces programmes, d'année en année, les modifications et les perfectionnements jugés utiles d'un commun accord. Je crois même qu'on finirait ainsi par diminuer beaucoup, sinon par détruire totalement, l'action néfaste de la chance, ce fléau des examens. Et alors, on n'assisterait plus à ce spectacle, surprenant et affligeant, d'une collection d'hommes de haute valeur, compétents et consciencieux, se réunissant pour aboutir à une œuvre commune médiocre et boiteuse.

J'ai dit très haut, dans ce qui précède, ma manière de voir, parce que jai toujours considéré la vérité franchement exprimée comme l'un des meilleurs témoignages de respect qu'on puisse rendre aux gens qui en sont dignes. J'estime que ma situation d'examinateur, loin de m'imposer une réserve excessive et un silence absolu, me fait un devoir de signaler les imperfections où je les vois et les remèdes où il me semble les trouver. Mon seul but est de contribuer au progrès de l'enseignement de l'Ecole polytechnique, à la meilleure organisation possible de cet enseignement, sur lequel les études préliminaires réagissent avec tant d'énergie.

Et je tiens à déclarer en terminant, comme je l'ai fait au début, qu'en dépit de ses défauts et de ses lacunes, le nouveau programme pourra donner des résultats excellents, si l'on veut en faire l'application avec une entière bonne foi, et en y apportant un esprit libre de toute entrave. C.-A. LAISANT (Paris).