professeur

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **3 (1957)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **14.09.2024**

intégrer que des fonctions continues ou ayant une singularité isolée.

* * *

Si l'intégrale et tout ce que son auteur en a tiré constitue le titre capital et impérissable de Lebesgue, on ne doit pas oublier son intervention dans bien des sujets, et toujours pour apporter des vues originales d'un profond intérêt.

Les séries trigonométriques avec les critères de convergence, la question de la non-uniformité de cette convergence pour certaines fonctions continues, le problème de Dirichlet, avec la rectification du raisonnement de Riemann pour le plan et les singularités offertes par les pointes dans le cas de l'espace; la définition de l'aire des surfaces, dans leur idée première les cribles de Lusin pour la définition des ensembles analytiques, les propriétés générales des intégrales singulières, la topologie cartésienne des variétés enlacées, l'invariance (rattachée à un remarquable principe) du nombre des dimensions dans les transformations topologiques, sur tous ces sujets, Lebesgue a jeté des idées neuves et profondes, dont le développement ultérieur des théories s'est largement inspiré.

Le seul risque à courir pour la mémoire de Lebesgue serait que, l'Analyse moderne ayant tellement identifié ses propres principes aux idées créées par lui, celles-ci ayant tellement proliféré, essaimé dans tant de directions variées, les nouvelles écoles vinssent à oublier de quel tronc initial ces immenses rameaux sont issus. Le vacarme des renommées éphémères pourra parfois étouffer le bruit de son renom. Mais la postérité saura rendre à chacun son dû et l'histoire des mathématiques fixera l'un de ses tournants dans l'apparition de l'intégrale de Lebesgue en la seconde année de ce siècle.

Le professeur

Henri Lebesgue, qui enseigna depuis sa sortie de l'Ecole normale supérieure, d'abord au Lycée de Nancy, puis dans les Facultés de Rennes, Poitiers, Paris, puis au Collège de France et dans les deux Ecoles normales supérieures (rue d'Ulm et

Sèvres), fut un très grand professeur. Peut-être n'aurait-il pas accepté cet éloge sans restrictions: Tout dépend, en effet, de ce qu'on entend par là !

A l'Ecole de Sèvres, au temps où j'y étais étudiante, Lebesgue professait en deuxième et troisième années, et Emile Picard en première année. Avec Picard, maître prestigieux, tout était clair; les idées essentielles apparaissaient dans une lumineuse simplicité et le calcul donnait les résultats désirés comme un serviteur bien stylé, sans effort apparent. Les voies les plus aisées, savamment choisies et déblayées conduisaient aux sommets d'où l'horizon se dégage: « Effet d'éblouissement » me disait Lebesgue lorsque nous en parlions quelques années plus tard. Mais il disait aux élèves avec justice: « Il y a tout dans votre cours Picard » et, en effet, cette initiation, quoique sommaire, permettait de poursuivre l'étude mathématique dans toutes les directions.

Un autre maître était un très grand professeur: Paul Langevin: des idées les plus profondes aux détails d'application, tout était en place. Les calculs faits de tête par des procédés subtils, un tableau si bien organisé que le chiffon, effaçant l'accessoire, laissait apparaître en un schéma saisissant la structure du cours, un enchaînement d'idées sans défaillance, tout cela sans notes par un prodigieux pouvoir d'attention, tel était le cours Langevin, si souvent rédigé par ses auditeurs, jamais publié par un souci de plus en plus exigeant du maître. Henri Lebesgue était toujours heureux d'entendre faire l'éloge de Langevin et c'est pourquoi je me permets ici d'en fixer le souvenir. Les mathématiques se prêteraient-elles autant que la théorie de l'électricité à un tel traitement ? Non sans doute. En tout cas le cours Lebesgue n'offrait rien de semblable.

Lebesgue a exprimé nettement son point de vue: « Le seul enseignement que peut, à mon avis, donner un professeur, c'est de *penser devant ses élèves.* » Et, pour que cette pensée reste vivante et spontanée malgré la suite des années d'enseignement sur des programmes immuables ou presque, deux conditions: enrichir toujours sa propre culture et oublier la mise au point de l'année précédente que l'on pourrait réciter, oublier ce qui a été rodé par les pédagogues pendant des siècles et copié dans tous les manuels, oublier les phrases toutes faites qui remplacent la pensée: c'est en ce sens que Lebesgue prétendait s'être toujours refusé à « savoir » les mathématiques.

L'idéal n'est donc pas de si bien choisir les méthodes, de si bien doser les difficultés, qu'un enchaînement de lemmes, de théorèmes, de corollaires se déroule comme les marches d'un escalier avec une rampe de chaque côté: « Faisons ceci et encore ceci, remarquons cela et encore cela; et après tout ce disparate, C.Q.F.D. » Tout le monde est capable de suivre ce chemin avec un peu de persévérance, même les yeux fermés. « C'est mettre les mathématiques en pilules ! » disait Lebesgue.

Même en évitant ces défauts, il n'est pas suffisant d'atteindre, grâce à une préparation minutieuse, un exposé parfait mais figé que l'on retrouve dans un livre; le professeur n'aurait alors d'autre rôle que d'indiquer comment et avec quel rythme il faut lire. Non. Lebesgue conseillait formellement: « Les grandes lignes d'un cours doivent certes être arrêtées d'avance, mais il faut, je crois, que les détails soient improvisés. » D'où la méthode à suivre: se placer franchement face à face avec le problème, prendre conscience de sa nature, de sa structure, percevoir le terrain inconnu à explorer pour atteindre le but, imaginer des voies à essayer, des relais à poser, des outils utilisables, trouver coûte que coûte un passage sans se laisser rebuter par un manque d'élégance ou par le disparate des détails; puis, comprendre ce qu'on a fait, le critiquer dans son esprit plus que dans sa forme, l'améliorer et arriver finalement à ce qui est simple, beau, pur au point de vue structure, adapté au niveau et au point de vue désirable, c'est-à-dire atteindre ce qu'on nomme souvent avec quelque naïveté « une méthode naturelle ». Et même alors, ne pas se contenter de cette belle solution, mais chercher pourquoi elle réussit, ce qu'elle atteint réellement, comment elle révèle des relations entre les êtres mathématiques.

Dans la recherche, donc, toutes les barrières artificielles séparant les différentes branches des mathématiques disparaissent, les frontières entre géométrie plane et géométrie dans l'espace, entre géométrie synthétique ou analytique, entre mathématiques élémentaires ou supérieures, méthodes anciennes ou modernes s'effacent et la science est perçue dans son unité. Tout problème est alors susceptible de multiples solutions suivant l'aspect où on l'étudie. Parfois l'un d'eux semble le meilleur: nous croyons entendre encore le maître dire « en réalité il s'agit de... », mais ce n'est qu'une prééminence d'un instant, relative à l'éclairage actuel de la question: « Il m'est arrivé comme à tout le monde d'avoir l'impression que je venais de comprendre comme il fallait comprendre, qu'autrement on ne comprenait pas complètement. On sent tout le relatif de cet absolu dès qu'on a l'occasion de réfléchir plusieurs fois à une même question difficile à quelque temps d'intervalle. Chaque fois on finit par comprendre et chaque fois d'une façon différente. Puisqu'il n'y a pas une meilleure manière de comprendre, il ne saurait y avoir une meilleure manière d'enseigner. »

Le but est donc atteint si, en ce jour, en cet instant, l'accord des auditeurs est obtenu, s'ils sont, non seulement convaincus par voie logique, mais encore éclairés par une sensation que nous connaissons bien: celle de comprendre. « Si les rouages d'une démonstration sont démontés pièce à pièce (...) les élèves n'auront rien à objecter mais ils ne seront pas pour cela parvenus à cette conviction intime qui exigerait que l'on ait compris assez pour que les vérités nouvelles se raccordent, s'enchaînent, et de plusieurs façons, avec celles qui sont déjà familières. » En somme, qu'est-ce que comprendre ? « Une notion n'a toute son utilité qu'au moment où on l'a assez bien comprise pour croire qu'on l'a toujours possédée et pour être devenu incapable d'y voir autre chose qu'une remarque banale et immédiate. »

Si l'effort de recherche n'a pas été dissimulé, on ne sera pas dupe de cette illusion de simplicité et nul ne s'étonnera que le simple soit ce que l'on aperçoit en dernier: « Aux exposés qui présentent la découverte comme une création divine où la raison humaine n'intervient que pour constater avec émerveillement ce qu'ont voulu les dieux, ne substituons pas des exposés qui feraient de la découverte l'aboutissement d'opérations syllogistiques s'imposant avec nécessité et évidence. »

Si l'essentiel est ainsi, non d'exposer le contenu d'une science achevée, préalablement existente dans l'esprit du professeur, mais d'en faire vivre la création et d'en faire comprendre la structure, on est conduit à faire appel souvent à l'*histoire des* *sciences.* Il ne s'agit pas de faire passer l'enfant ou l'étudiant par les stades historiques que le spécialiste de l'histoire a lui-même tant de mal à imaginer, sans profiter de la lumière projetée maintenant sur tant de domaines obscurs et de l'ordre qui remplace le chaos, d'oublier que l'élève baigne dans la vie moderne et n'est pas un primitif. Un exemple ? « La notation décimale n'est pas un héritage des Grecs; cela suffit pour que tout ce qui a trait à cette notion soit plaqué sur l'enseignement grec et non incorporé à lui. Notre enseignement n'utilise pas encore pleinement ce fait historique, le plus important peut-être de l'histoire des sciences: l'invention de la numération décimale. »

Lebesgue se défendait de faire de l'histoire des sciences le but de ses recherches: « Je ne fais pas de l'histoire des sciences ! Je fais de la Science. » Seulement l'état de la science actuelle et ses tendances sont expliqués et justifiés par son passé. L'histoire sert avant tout à montrer comment le problème se pose: « Au-delà de leur intérêt historique, l'intérêt mathématique (de ces études) est de permettre de reconnaître l'étroite parenté qui unit des recherches effectuées à plus de vingt siècles de distance. » Tout le livre des *Constructions géométriques* est bâti sur cette idée.

Les faits historiques sont peu certains et le nom propre qui sert d'étiquette aux théorèmes n'est que rarement justifié, mais qu'importe ? « Autant s'en tenir aux inexactitudes consacrées ! » Mais ce qui compte, c'est l'histoire des idées. Encore faut-il s'entendre: « L'histoire des idées qui ont conduit à une découverte n'est en réalité que l'exposé des raisons logiques, imaginées après coup, de la réussite de celles des idées qui ont été fécondes. Donc ne pas se méprendre sur la valeur d'une histoire des idées ni, pour cela, nier cette valeur. D'une part, elle fait bien comprendre les méthodes et leur portée exacte, d'autre part et surtout, le travail critique que suppose une telle histoire est exactement celui que notre esprit, ou si l'on veut notre subconscient, doit constamment faire pour choisir, dans le tourbillon des idées, celles qui paraissent pouvoir être utilisées et amener celles-ci et toutes celles-ci jusqu'à la conscience. »

On sent bien que dans ces lignes il parle en mathématicien créateur, qu'il ne dissocie pas du professeur. C'est pour lui-même qu'il rattache le présent au passé, qu'il consacre des pages de ses ouvrages à exposer les recherches antérieures, c'est « pour se rassurer lui-même » et « montrer que ses idées personnelles sont en liaison étroite avec celles de ses devanciers ».

Pour comprendre Lebesgue professeur, on est ainsi conduit à le comprendre comme savant, à voir sa position devant la science.

Sa méthode d'exposition, de recherche devant les élèves, est la conséquence de sa conception de savant: « Le mathématicien doit explorer le domaine où il travaille, observer le rôle des êtres mathématiques qu'il y rencontre, les regarder vivre, pourrait-on dire, afin d'en discerner les qualités et de reconnaître les apports de chacune de ces qualités. » Et aussi: « Ce que j'ai obtenu en mathématiques a été le résultat naturel et parfois immédiat de l'examen des raisons de tel succès ou de l'impuissance de telle ou telle idée. »

Pour conclure, si l'on devait résumer l'attitude d'Henri Lebesgue professeur, je crois que c'est le mot *sincérité* qu'il faudrait prononcer. Il avait horreur de l'hypocrisie par laquelle on sauve la valeur d'un raisonnement au moyen d'un mot, d'une restriction, d'une incidente que l'on sait être hors de la portée de l'élève et que l'on prononce pour soi seul. Si le professeur est à la hauteur de sa tâche, il possède une lumière qu'il doit transmettre. Surtout pour les jeunes élèves, la perfection de la forme doit être l'aboutissement d'un effort collectif et la préparation doit avant tout porter sur le fond. C'est à cette tâche que notre maître, dans les deux Ecoles normales, essayait de préparer les futurs professeurs: « Je voudrais que les théorèmes ne soient pour aucun d'eux des arbres plantés à la queue leu leu le long de la route du programme, une route qui ne traverserait rien. Je voudrais qu'ils voient en eux les cimes dominantes d'une forêt touffue et variée, qu'ils sachent cette forêt sillonnée de mille sentiers permettant tout aussi bien de l'explorer, qu'ils se soient aventurés dans quelques-uns d'entre eux, admirant les plus beaux arbres sous tous leurs aspects. Pour être guide dans la forêt, ne faut-il pas bien la connaître et en sentir pleinement la beauté ? »

Pour être ce guide, nul n'était plus qualifié que Lebesgue. Certes l'improvisation n'est pas toujours sans dangers; parfois, la fatigue aidant, quelque faute non corrigée à temps dans un calcul avait des conséquences désastreuses ! Le cours était difficile à apprendre, à rédiger, et ne remplaçait pas les livres, mais il apportait une lumière qu'aucun livre ne peut donner. Avec une patience sans limite et un intérêt inlassable, il s'adaptait à son auditoire, reprenant et variant les démonstrations jusqu'à ce qu'elles soient, non seulement acceptées, mais *senties*.

Et là nous touchons à l'essentiel, un point que j'ose à peine indiquer ici: avec le mot *sincérité*, il faut, et plus encore, écrire *bonté*. Si le savant ne peut se dissocier du professeur, moins encore celui-ci peut-il être dissocié de l'homme sensible et généreux, de l'ami paternel qui prenait part à toutes les peines que le destin inflige aveuglément à tant d'innocents. Plus la victime était jeune et vulnérable, plus il se penchait vers elle et, en secret, faisait le geste de justice ou de bonté qui soulageait. Nul ne saura jamais au juste tout le bien qu'il a pu faire ainsi et que l'intéressé ignorait souvent. Pourtant notre maître, M. Lebesgue, qui a beaucoup aimé ses élèves, en particulier celles de l'Ecole de Sèvres, a su qu'en retour il en était aimé.

L'homme

Un demi-siècle d'une amitié étroite et profonde, une communauté constante de pensées et souvent de sentiments m'ont permis de prendre la mesure de la grandeur de Henri Lebesgue.

Nous nous sommes connus et liés à l'Ecole normale supérieure à la fin du siècle dernier. Tout de suite, sa profonde originalité, sa rare pénétration, son esprit critique inexorable, son inébranlable logique se manifestèrent aux yeux de ses camarades.

Les certificats de licence n'existaient pas encore: nous étions assujettis à une série d'examens qui, au bout de deux ans, nous conféraient les licences nécessaires. En premier lieu, nous suivions des cours d'analyse. On nous apprit que toute surface développable est applicable sur le plan et que, réciproquement, toute surface qui peut être appliquée sur le plan est une surface développable. Et Lebesgue venait vers nous, tenant dans sa main un mouchoir froissé. « Est-il applicable sur le plan ? » demandait-il. Et, sur notre réponse affirmative: « Ce mouchoir