Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 2 (1900)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Buchbesprechung: Alexis Bertrand. — Les études dans la démocratie; I vol. in-8° (Biblioth. de Philosophic contemporaine) 288 p.; prix 5 fr. ; Paris, F. Alcan, 1900. »

Autor: Desaint

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

choses. Il n'en est pas moins vrai que ce mémoire de Ferrel constitue un monument analytique aussi intéressant que remarquable et que son auteur a eu le premier le grand honneur d'introduire le calcul dans la question, marchant ainsi devant Siemens, Moller, Oberbeck et Helmholtz.

Il est bien difficile de donner ici une idée des travaux de ces quatre derniers. Il faudrait reproduire de longs passages de leurs mémoires et beaucoup de formules. C'est maintenant la même idée qui domine, et attribue les mouvements de l'atmosphère à l'influence, sinon unique, du moins prépondérante de la rotation de la Terre. Ce difficile problème de mouvement relatif est traité avec une perfection de plus en plus grande, et c'est pourquoi je disais en commençant que le recueil de M. Marcel Brillouin était susceptible d'intéresser les géomètres.

Le mémoire de Helmholtz termine admirablement le livre. L'illustre savant traite la question extrêmement intéressante des couches atmosphériques annulaires supposées à des températures différentes et tient compte de l'influence de la viscosité.

Il y a là une partie peu connue de l'œuvre de Helmholtz. Puisse-t-elle, comme M. Marcel Brillouin en exprime l'espoir, sous l'influence des nouveaux progrès de la Mécanique des fluides, notamment de ceux dus à M. Boussinesq, devenir une théorie achevée, première approximation heureuse de la théorie générale relative à la Terre telle qu'elle est.

A. Bühl (Paris).

Alexis Bertrand. — **Les études dans la démocratie**; 1 vol. in-8° (Biblioth. de Philosophie contemporaine) 288 p.; prix 5 fr.; Paris, F. Alcan, 1900. »

Ce livre, fondé sur une longue expérience, construit avec une logique précise, vient combler une lacune en projetant une vive lumière sur des questions d'éducation et d'enseignement de la plus grande actualité.

On pourrait dire qu'il fut écrit en réponse à cette déclaration de M. Fouillée : « il est incroyable que le pays qui a vu naître Descartes et A. Comte, qui a reçu d'eux la plus haute des conceptions de la science et de l'enseignement scientifique, n'ait pas encore fait un effort sérieux pour transporter cette conception dans ses lycées et ses universités. Ce serait pourtant là une œuvre originale et vraiment nationale en même temps qu'humaine. »

Il semble qu'aujourd'hui même, après un siècle de travaux sans nombre, on n'en soit arrivé en fait de science universelle qu'à des encyclopédies, en fait d'enseignement qu'à des manuels, sortes de fossiles de la vie intellectuelle. Le savant cherche, trouve et invente; c'est bien. Les sciences s'enrichissent de faits nouveaux, d'expériences précises, de lois condensatrices. Cependant, peu de gens s'occupent à tasser les connaissances acquises, à les résumer, à les coordonner; extraire de celles-ci la substance fortifiante pour les jeunes intelligences semble une besogne indigne d'un grand cerveau. En un mot, on crée de la science, mais on néglige de créer des esprits.

Qui serait maître de l'éducation, disait Leibniz, changerait la face du monde. Il y a là de quoi tenter une noble ambition. Pourtant jusqu'ici la routine et l'opinion ignorante ou paresseuse ont disposé d'une force d'inertie suffisante pour empêcher l'orgueil humain dans sa marche sur cette voie.

Un mouvement se produit à l'heure actuelle qui tend à faire de la science éducatrice la première des recherches dont l'esprit humain puisse s'occuper. Il semblait, jusqu'ici que ce mouvement fût un indice timide d'une revendication à peine osée ou peu désireuse d'aboutir. Une triple opposition l'empêchait : celle des universitaires au nom des traditions, celle des congrégations au nom des intérêts et par peur de l'inconnu, celle de l'esprit public au nom de l'ignorance qui préfère mille fois la routine à des innovations qui forcent à réfléchir et à se déterminer. L'opposition sous ces trois formes subsiste encore, mais il s'est trouvé un universitaire assez hardi, pour se servir de sa situation éminente, à la fin de jeter avec succès les bases d'un enseignement qui pût convenir aux besoins de la génération nouvelle, à la vie « d'un français, né aux dernières heures du dix-neuvième siècle, citoyen d'une démocratie républicaine ».

M. A. Bertrand, dans son beau livre documenté, aux renseignements précis, aux vues originales et profondes, où les faits présentés se trouvent reliés par une dialectique d'une merveilleuse clarté, prend les sciences comme fondements de la cité scolaire future.

Le chapitre préliminaire des « Etudes dans la démocratie » est tout un programme de réformes résumées. Nous nous y arrêterons, avant de pénétrer à l'intérieur même du nouvel édifice, dont M. A. Bertrand nous donne le plan.

Tout d'abord, l'auteur prend une précaution indispensable en ce temps de réaction utilitariste : il ne vient pas proposer un modèle d'école-atelier, où l'on parodierait naïvement la vie ; il redoute les « bataillons scolaires de l'industrie et du commerce » : il ne prône aucunement « un enseignement prématurément professionnel, technique et, comme on dit, anglo-saxon ».

Voilà qui est bien entendu. Cependant M. A. Bertrand reconnaît que « la science elle-même doit son origine et ses progrès beaucoup moins à la curiosité spéculative qu'à des mobiles très intéressés : l'Arithmétique est née des échanges commerciaux... Ce n'est pas la Physiologie qui a donné naissance à la Médecine, ni la Sociologie qui a créé la Politique : c'est le contraire qui est vrai. Partout la nécessité mère d'invention ; partout l'intérêt, besoin profond, stimulation permanente, âme très matérielle des plus hautes recherches et des plus abstruses découvertes ».

Le premier métier qu'on doit apprendre à l'homme c'est le métier d'homme : c'est pourquoi M. A. Bertrand considère comme urgent de vivifier les humanités qui étouffent sous une poussière plusieurs fois séculaire, empêchant l'air de notre temps d'y pénétrer. Il faut « organiser les humanités scientifiques, parce que les sociétés modernes vivent de science et non pas de beau langage grec ou latin ». Cette pensée est suivie d'une remarque d'une grande justesse, que souligneront tous ceux ayant eu charge d'examens ; c'est qu'à l'heure actuelle, « de toutes nos sciences, nous paraissons encore plus surchargés et accablés qu'enorgueillis. Nous ne savons pas leur faire produire toute la vertu éducatrice qu'elles recèlent ».

C'est là pour moi un des passages les plus frappants d'un livre qui ne les compte pas au lecteur ; originalité et acuité dans l'observation s'y rencontrent à la fois. Considérer les sciences comme susceptibles de faire un apport à l'éducation, leur donner une action sur l'homme dans les profondeurs de sa volonté, leur permettre peut-être de changer notre ligne de conduite dans la vie, c'était une audace.

M. A. Bertrand explique, tout au long, les raisons de son choix. Un avantage incontestable des humanités scientifiques, est tout d'abord, que « les éléments des sciences font partie intégrante de la science même ».

Celui qui les possède a, si j'ose dire, commencé sa fortune intellectuelle. Comparez avec l'étude des langues anciennes : ici les moyens sont distincts de la fin... Il reste que l'étude des grammaires est un moyen, non un but, mais un moyen dont il est impossible de se passer et qui exige de la part du jeune esprit une dépense, en grande partie improductive, de nerf et de moelle. Qui se livre à l'étude de l'Arithmétique en sait promptement sur les quatre règles autant que Descartes et Newton ; le moyen se confond ici avec la fin.

Un bon éducateur doit agir comme un bon général ; si l'un ménage ses troupes, avant leur arrivée sur le champ de bataille, afin de leur permettre un effort utile à l'heure où il faudra le donner, l'autre devra considérer avec attention la longueur de la route à suivre par l'enfant ou par l'adolescent avant leur arrivée dans une carrière définitive ; les années de la jeunesse sont précieuses ; il faut les ménager pour ne pas créer une génération d'hommes lassés et timorés, dépourvus d'initiative, apeurés devant les responsabilités possibles.

Les sciences ont ici un avantage marqué sur les langues anciennes et la Philosophie ; plus intimement unies à la vie que celles-ci, différence que les siècles accentueront encore, leur étude fait gagner du temps à l'élève. « Ce que la science recèle de beau et de bon, ce qu'elle contient d'esthétique et de moral, par ce seul fait que la science est souverainement vivante et agissante, possède une puissance irrésistible par la continuité même de son action Cette puissance il faut la reconnaître et l'utiliser. »

Placer au centre des études celles qui sont baignées le plus par les réalités est une entreprise légitime. Copernic mit le soleil au centre du monde et les conséquences de ce déplacement mental furent immenses dans l'esprit de l'homme. Le « copernicisme pédagogique » de M. A. Bertrand sera « peut-être un trait de lumière » pour l'enseignement français ; nous le souhaitons vivement.

Après nous avoir fait visiter d'une manière rapide l'édifice tout entier du nouvel enseignement qu'il nous révèle, M. A. Bertrand trouve qu'il est bon d'examiner d'une façon particulièrement attentive, ses fondations et son sommet. La base : les mathématiques, est faite pour nous plaire, il va sans dire ; à cause de nos préférences mêmes, nous considèrerons en détail les arguments contraires à ce choix : « n'y a-t-il pas, contradiction et impossibilité à commencer les études secondaires par les mathématiques, puisque les abstractions ne conviennent pas aux enfants et guère aux adolescents ? »

Abstraire, c'est modifier la vérité pour mettre en saillie, suivant une sélection voulue, quelques-unes de ses arêtes et quelques-uns de ses contours effacés, ce qui suppose une connaissance approfondie des faits tels que le monde les présente. L'abstraction suppose une observation précise et continuelle, alors que l'enfant porte vaguement ses regards à la surface des choses. Les mathématiques ne sont-elles pas au seuil des études secondaires « le sphinx redoutable qui semble en défendre l'abord et en interdire l'entrée » ?

Il faut bien le dire, arrivé à ce point de son œuvre, on se demande avec

un vif intérêt comment l'auteur va se retourner contre les arguments contraires qu'il semble avoir amassés comme à plaisir à la base de son édifice. Sa réplique est aisée : « qu'on veuille bien se rappeler que l'élève qui aborde les études secondaires n'est ni tout à fait un enfant ni tout à fait un ignorant. Il a douze ans et peut-être quatorze ans, il a fait de solides études primaires, complétées s'il est nécessaire par une année préparatoire d'enseignement primaire supérieur ».

Eveiller l'attention d'un jeune esprit devant le spectacle des faits, des choses et des êtres est le problème social qu'il importe peut-être le plus de bien résoudre ; c'est en quelque sorte donner la poussée initiale qui lancera l'homme confiant et fort sur les grands chemins lumineux pour atteindre un but lointain qu'il voit déjà, ou bien tout au contraire le dirigera vers la région des brumes, où le froid, l'obscurité, le doute, la désespérance l'accableront bientôt en anéantissant sa personnalité. M. A. Bertrand compte trop, si mes souvenirs de jeunesse sont exacts, sur l'enseignement primaire, comme œuvre d'initiation à la vie de l'esprit.

On apprend bien au jeune élève à faire « zéro faute » dans une dictée, à réciter très vite des vers qu'il ne comprend pas, à résoudre des problèmes par clichés ; mais son esprit ne s'y ouvre pas au grand air de la réflexion. Son cerveau git dans une poussière d'observations qu'il est nécessaire plus tard de chasser des lieux où elle s'était introduite sans crier gare ; ses yeux obscurcis et fatigués, ayant pris l'habitude de se fermer au monde lumineux qui les entoure, devront tout d'abord être soignés pour être dirigés ensuite vers le monde intellectuel du raisonnement, des expériences et des observations personnelles, où l'esprit se développe parce que sans cesse on lui fait un appel et qu'on lui trouve un nouvel emploi.

Cette simple restriction apportée à l'éloge des idées de M. A. Bertrand, je reviens à son copernicisme. Il y a dans l'enseignement secondaire, remarque-t-il, deux études essentielles : les langues et les sciences ; j'ajouterai même que si les langues font vivre avec l'humanité, les sciences font vivre avec l'Univers. La science est véritablement une langue avec laquelle on pense et que l'on comprend dans le monde entier ; aussi très justement M. A. Bertrand donne le pas aux sciences sur les langues. « Or, il n'y a pas d'études scientifiques sans une initiation mathématique. » L'auteur suit alors dans le développement de ses idées, la voie tracée par M. Laisant, dans son beau livre « La Mathématique ; Philosophie ; Enseignement », non sans faire un habile appel à des philosophes d'Écoles et de temps bien différents, comme Maine de Biran et Malebranche. Il est curieux d'entendre ce dernier s'écrier : « Pauvres enfants ! on vous élève comme des citoyens de l'ancienne Rome ; vous en avez le langage et les mœurs. On ne pense point à faire de vous des hommes raisonnables. » Et l'on sent dans cet admirable chapitre qui a pour titre « La Base : les Mathématiques », que M. A. Bertrand veut faire des hommes raisonnables, en les intéressant dès leur enfance à des études rendues vivantes. Simplifier et animer l'enseignement voilà la première tâche de l'éducateur contemporain.

« Simplifier, c'est en mathématiques substituer à un mécanisme de théorèmes un organisme d'intuitions ; plus simplement présenter la science comme un organisme, c'est-à-dire comme un tout naturel, c'est faire appel au jugement plus qu'à la mémoire, et compter sur l'enchaînement des idées plutôt que sur leur emmagasinage. »

Il faut permettre à l'élève de s'orienter, c'est-à-dire de comprendre l'importance de chaque théorème, en se rendant compte « de la place précise qu'il occupe dans un tout harmonieux » ; et M. A. Bertrand conseille l'emploi des moyens proposés par M. Laisant : « le professeur de mathématiques fera un usage systématique des introductions et des résumés... Avant d'aborder chaque chapitre un peu important de la science que l'on étudie, on exposerait sous une forme résumée quel en est l'objet essentiel, pourquoi tel chapitre présente un intérêt, dans quelles circonstances on pourra avoir à en faire application et comment on se propose d'accomplir l'exploration que l'on a en vue. La route étant ainsi jalonnée d'avance, la compréhension des choses sera plus naturelle, l'esprit d'initiative et de recherche s'ouvrira plus facilement, tandis que souvent des esprits, même bien doués, ne peuvent surmonter certaines difficultés ni comprendre certains théorèmes, parce qu'ils marchent comme dans la nuit, sans fil conducteur, sans pouvoir deviner le lien qui existe entre les propositions successives qu'on fait passer sous leurs yeux. » M. A. Bertrand ajoute aux idées profondes de M. Laisant des remarques personnelles ; « les leçons de révision ou de résumés seront l'utile complément des leçons d'introduction et représenteront la part d'initiative des élèves » ; que ceux-ci « soient invités à retracer à grands traits le chemin parcouru, à montrer d'où l'on est parti, où l'on est arrivé, à rappeler dans leur enchaînement les propositions essentielles, en laissant les autres dans une ombre relative ». En un mot, le jeune homme doit être l'artisan de sa pensée et non pas le scribe qui met en place et en ordre les papiers et les mémoires qui lui sont confiés sans en connaître l'esprit.

Si l'auteur des « Études dans la démocratie », prend les mathématiques comme base de son édifice, il tient à revenir pourtant sur l'usage qu'il compte en faire ; il les considère plutôt comme « le ciment qui unit et qui maintient ». Je tiens à rapprocher l'idée de M. A. Bertrand des vues de M. Poincaré, tirées d'une magistrale étude sur les rapports de l'analyse et de la physique mathématique : « Toutes les lois sont donc tirées de l'expérience : mais pour les énoncer, il faut une langue spéciale ; le langage ordinaire est trop pauvre, il est, d'ailleurs, trop vague, pour exprimer des rapports si délicats, si riches et si précis. Voilà donc une première raison pour laquelle le physicien ne peut se passer des mathématiques : elles lui fournissent la seule langue qu'il puisse parler... Et ce n'est pas une chose indifférente qu'une langue bien faite. »

Les mathématiques fournissent une langue unique, claire, riche et précise à toutes les sciences ; à la faveur de cette communauté de langue, des rapports plus étroits s'établissent entre elles. L'élève verra se dérouler, à leur faveur, la chaîne de ces rapports qu'il pourra saisir pour se guider à travers la science.

On a trop abusé en France des études considérées comme des ornements de l'esprit, ou des décorations intellectuelles ménageant l'entrée des carrières libérales ; elles doivent jouer désormais un tout autre rôle : préparer la vie. M. A. Bertrand n'a pas manqué d'atteindre ce défaut de la cuirasse de notre enseignement actuel : « il faut qu'à quelque moment qu'un élève interrompe ses études, sa science puisse lui servir et le suivre dans la vie et pour obtenir ce résultat il n'est qu'un seul moyen ; combiner toujours les lois de l'abstrait avec les exigences du concret ».

Il est un reproche que l'on adresse bien souvent aux mathématiques et

qu'elles ne méritent certainement pas, c'est de faire disparaître la poésie des âmes; je crois avec M. A. Bertrand que la science ne chassera de l'art que l'ignorance, et j'ajouterai à ce sujet qu'il est bien regrettable de constater chez les artistes une sorte de mépris pour les sciences, alors que celles-ci, ayant étendu le pouvoir de l'homme sur la nature, faisant corps avec lui, en lui et non pas en dehors de lui dans un agrandissement de tout son être, prêteraient à l'Art leur documentation inestimable sur la vie. L'artiste saurait ainsi, au cours de ses déformations esthétiques, sur quel fond solide et précis repose la forme qui le séduit et l'attire.

Si suivant Maine de Biran, il n'est pas difficile de prouver que l'attention et la réflexion sont des qualités vraiment morales, « la science serait moralisatrice par elle-même, et le savant, comme tel, un professeur d'énergie ». M. A. Bertrand soutient cette thèse avec éloquence, a la fin de la dernière partie de son livre.

A l'appui de ses merveilleux arguments, ne pourrions-nous dire qu'au fond, la science, c'est l'humanité en possession de tout le savoir, qui l'agrandit. A la faveur de cet agrandissement, l'homme arrivera sans doute à concilier les moyens de se déterminer le mieux possible pour lui, avec les moyens de se bien conduire vis-à-vis des hommes.

DESAINT (Paris).

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. XXXI ; Paris, Gauthier-Villars, 1900.

N° 1 (2 juillet). — DARBOUX : Communication relative à l'Association internationale des académies. — J. BOUSSINESQ : Echauffement permanent, mais inégal, par rayonnement, d'un mur d'épaisseur indéfinie, ramené au cas d'un échauffement analogue par contact. — A. KORN : Sur la méthode de Neumann et le problème de Dirichlet. — G. FLOQUET : Sur le mouvement d'un fil dans l'espace. — H. LE CHATELIER : Sur la propagation des ondes condensées dans les gaz chauds.

N° 2 (9 juillet). — J. BOUSSINESQ : Problème de l'échauffement permanent d'une sphère par rayonnement, ramené au problème plus simple de l'échauffement de la même sphère par contact. — G. FLOQUET : Sur les équations du mouvement d'un fil en coordonnées quelconques. — C. GUICHARD : Sur certaines équations linéaires aux dérivées partielles du second ordre. — LEVI-CIVITTA : Sur l'instabilité de certaines substitutions. — A. BERGET : Démonstration de la rotation de la Terre, par l'expérience de Foucault réalisée avec un pendule de 1 mètre.

N° 3 (16 juillet). — LEVI-CIVITA : Sur l'instabilité de certaines solutions