Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 9 (1907)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Rubrik: NOTES ET DOCUMENTS

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: 11.07.2025

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

thelot était l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences; il avait été élu membre de l'Académie française en 1900 en remplacement de M. Joseph Bertrand.

Colonel Laussédat. — Ce même jour est décédé à Paris M. le colonel Laussédat, académicien libre, ancien professeur de Géodésie à l'Ecole polytechnique, ancien Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers; il était né le 14 avril 1819.

J. Rebstein. — M. J. Rebstein, professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich, est décédé au mois de mars 1907 à l'âge de 67 ans. Il professait les cours se rattachant à la théorie des assurances, à la méthode des moindres carrés et à la construction des cartes géographiques.

NOTES ET DOCUMENTS

Programme d'un cours d'histoire des sciences. [1]

Le programme qu'on va lire a été demandé à mon frère par M. Rabier, directeur de l'enseignement secondaire, au moment où se préparait l'organisation de l'enseignement moderne (1892). On pensait donner à l'histoire des sciences une heure et demie par semaine, dans la dernière classe. Si mes souvenirs sont exacts, il a été imprimé dans les documents remis aux membres du Conseil supérieur de l'Instruction publique, mais n'a pas été publié.

Je ne l'ai pas relu sans émotion: on peut le regarder comme une table des matières, très abrégée, de ce Discours sur l'histoire générale des sciences que mon frère avait commencé d'écrire et qui, s'il avait vécu, serait publié depuis deux ans. On verra avec quelle élévation d'esprit Paul Tannery concevait l'enseignement de cette histoire. Un jour viendra peut-être où l'autre histoire, l'histoire des faits, ne sera plus regardée que comme un cadre, d'ailleurs indispensable. Pour savoir comment l'esprit humain a évolué, il faut connaître le milieu où il a évolué : c'est cette évolution qui importe ; l'histoire des sciences n'en retrace qu'une partie, mais une partie essentielle.

Il faut bien avouer qu'aujourd'hui, comme il y a quinze ans, l'enseignement de cette histoire est impossible dans nos lycées, parce que le personnel n'est pas préparé. Il faut, tout d'abord, organiser la préparation. On a jugé avec raison que l'histoire de l'enseigne-

---

[1] Extrait de la *Revue du mois* du 10 avril 1907, avec l'autorisation de la Rédaction. — Paris, Librairie Le Soudier.

ment et des doctrines pédagogiques était indispensable à ceux qui veulent être professeurs : elle est, aujourd'hui, admirablement exposée ; mais l'histoire de ce qu'ils auront à enseigner est-elle moins nécessaire aux futurs maîtres ? Peuvent-ils continuer d'en ignorer les grands traits ?

Il suffit, pour répondre, de lire les pages qui suivent.

JULES TANNERY (Paris).

Conseils et Directions.

Le but que le professeur devra chercher à atteindre est principalement de montrer l'enchaînement rationnel qui a lié l'évolution de chacune des sciences, soit avec celle des autres, soit avec celle de la civilisation en général.

Pour chacune des périodes indiquées dans le programme ci-après, il devra s'attacher à définir et à bien faire comprendre l'ordre d'idées, vrai ou erroné, qui dominait dans chaque science, ainsi que le caractère des transformations qu'a pu subir cet ordre d'idées au cours de la période. Il sera d'ailleurs inutile de s'astreindre rigoureusement à l'ordre chronologique ; il est préférable, au contraire, de s'en tenir pour chaque époque aux traits généraux, sauf à remonter aux germes antérieurs des grandes idées ou découvertes nouvelles, quand il s'agira d'en exposer l'histoire, et à indiquer en même temps les conséquences ultérieures de ces découvertes sur lesquelles on ne se proposera pas de revenir à propos d'une autre époque.

Tout en cherchant ainsi à développer le plus possible chez les élèves des idées générales, il conviendra, pour soutenir leur attention, d'illustrer l'enseignement par des détails circonstanciés donnés dans chaque leçon sur un sujet déterminé. Le programme indique un certain nombre de ces sujets, mais il ne sera pas nécessaire de les développer tous également ; le programme ne doit pas davantage être considéré comme limitatif ; le professeur devra choisir, d'après ses convenances personnelles, pour chaque leçon, la question qu'il se proposera de traiter en détail, sous la condition de la rattacher nettement à un ordre d'idées générales exposé dans la même leçon.

Toute question de détails ainsi choisie devra être traitée aussi complètement que possible : on aura soin d'ailleurs, soit en l'exposant, soit en développant des thèmes plus généraux, d'éviter toute nomenclature vide, aussi bien que les indications historiques trop sommaires qui, sous une apparence de précision, ne laissent souvent que des notions fausses dans l'esprit des élèves.

Au lieu d'un sujet relatif à l'histoire d'une question déterminée (comme par exemple l'origine des chiffres modernes ou celle de

la machine à vapeur), le professeur pourra choisir la vie d'un savant illustre. Dans ce cas, tout en retraçant les détails intéressants de sa biographie, il devra s'attacher à indiquer ses ouvrages les plus importants et à en donner une analyse suffisante pour provoquer alors chez les élèves le désir d'arriver à les connaître plus complètement.

Enfin il ne devra pas perdre de vue, en thèse générale, que l'étude historique des sciences ne doit pas seulement s'attacher à retracer les progrès de l'esprit humain dans la connaissance de la vérité ; qu'elle a aussi à en rappeler les erreurs, et que c'est précisément la saine appréciation de ces erreurs qui seule peut bien faire comprendre l'importance véritable des sciences ; sans négliger l'intérêt qu'offrent les applications pratiques, il ne perdra pas une occasion de faire ressortir la nécessité de la science qui seule peut conduire à des conceptions justes, soit de l'univers, soit de la société humaine.

Programme.

Premier trimestre.

Des connaissances pratiques qui ont servi de fondement aux théories des sciences pures. — Développement de ces connaissances aux divers degrés de la civilisation. — Niveau atteint chez les anciens peuples de l'Orient (Egypte, Chaldée).

Nota. — *Les diverses sciences seront successivement considérées dans l'ordre suivant : arithmétique et géométrie, mécanique, astronomie, physique, chimie, histoire naturelle.*

Des conceptions irrationnelles de la nature qui ont été l'origine des prétendues sciences occultes (astrologie, magie, sorcellerie, etc.) Des notions positives mêlées à ces conceptions, de l'influence qu'elles ont exercée sur l'évolution des sciences.

Apparition de la science pure chez les Grecs vers le VIe siècle avant notre ère : sa double tendance : abstraite : (mathématiques) ; concrète (science de la nature en général).

Mathématiques. — Pythagore et son école. — Constitution d'un enseignement scientifique. — Classification en arithmétique, géométrie sphérique (astronomie), musique. — Découverte expérimentale des relations numériques concernant la gamme. — Progrès des mathématiques au IVe siècle avant notre ère (académie). — Importance historique de la classification pythagorienne ; le *quadrivium* et le *trivium* au moyen âge.

Science de la nature. — Recherche d'une conception rationnelle et générale de la science. — Tentatives des premiers philosophes grecs à partir de Thalès. — Résultats spéciaux : constitution de la médecine : Hippocrate et son école. — Résultats généraux : Aristote, son œuvre scientifique. — Adoption de principes erronés concernant la dynamique. — Système astronomique. — Doctrine des quatre éléments. — Travaux d'histoire naturelle.

Des contradictions opposées dans l'antiquité aux dogmes d'Aristote : doctrine atomique.

Période alexandrine. (Des conquêtes d'Alexandre à l'établissement de

l'empire romain). — Abandon, dans la Grèce proprement dite, des tendances véritablement scientifiques. — Les nouvelles écoles philosophiques se propoposent pour but l'établissement de règle de conduite individuelle : rôles du stoïcisme et de l'épicurisme au point de vue de l'histoire des sciences.— Caractère classique que prend l'enseignement.

La science pure protégée par les Ptolémées. — Fondation du musée d'Alexandrie. — Euclide : la géométrie élémentaire. — Apollonius : la géométrie des coniques. — De l'utilité de l'appui donné par les gouvernements aux recherches purement théoriques : imprévu des applications pratiques qu'elles peuvent recevoir (les coniques en astronomie ; autres exemples historiques).

Archimède, ses travaux géométriques ; ses découvertes en statique.

De la mécanique chez les anciens. — Héron d'Alexandrie.

L'astronomie scientifique : Hipparque.

Période gréco-romaine (jusqu'à Constantin). — Inaptitudes des romains pour les sciences : elles restent stationnaires. — Coordination des travaux antérieurs : Ptolémée. — Progrès de l'astrologie. — Galien : la médecine et l'histoire naturelle.

Période de décadence. — Origine de l'alchimie ; son caractère mystique ; influences gnostiques mêlées aux dogmes de la philosophie hellène. — Tendances pratiques de l'enseignement classique des mathématiques : les ingénieurs de Justinien. — Maintien de cet enseignement sous l'empire byzantin.

Deuxième trimestre.

Période barbare. — Des connaissances pratiques conservées en Occident après la chute de l'empire romain ; arpentage ; comput ecclésiastique. — Réveil des études au temps de Charlemagne. — Isignifiance des résultats obtenus jusqu'à l'établissement de relations avec les arabes.

La science arabe. — Développement scientifique de la civilisation arabe ; défaut d'originalité dans ce développement : son importance pour la transmission de la science grecque à l'Occident latin. — Mathématiques et astronomie. — Alchimie et médecine.

Origine des chiffres modernes : leur introduction en Occident ; notions sur les procédés de numération écrite chez les Grecs et les Romains ; le calcul sur l'abacus. — Gerbert.

Moyen âge. — L'enseignement dans les universités : les sciences sont réduites au rang d'arts et subordonnées à la théologie, considérée comme la science véritable. — Triomphe des doctrines d'Aristote relatives à la conception de la nature. Traductions d'ouvrages scientifiques faites sur l'arabe, sur le grec.

Renaissance. — Retour définitif aux sources grecques et réveil des tendances vers la science pure. — Progrès de l'enseignement mathématique : Tartaglia, Cardan. — Premières oppositions aux doctrines d'Aristote. — Hypothèse de Copernic renouvelée d'Aristarque de Samos. — Les éléments des corps d'après les alchimistes : Paracelse.

XVIIe siècle (première moitié). — Viète : Invention de l'algèbre moderne. — Napier : les logarithmes.

Lutte définitive contre l'enseignement scolastique. — Bacon : glorification

des sciences : Appel à l'expérience. — Galilée : découverte des principes fondamentaux de la dynamique ; les lunettes astronomiques. — Kepler : ses lois ; comment elles ont fait triompher l'hypothèse de Copernic et ont conduit à la découverte de la gravitation universelle. — Gilbert : le magnétisme. — Garvey : la circulation du sang.

Introduction d'une nouvelle conception rationnelle et générale de la nature. — Descartes : universalité de ses travaux. — Tentatives distinctes de la science, antérieures ou contemporaines : Gassendi. — Triomphe de la physique corpusculaire. — Recherches expérimentales. — Découverte de la pesanteur de l'air ; Pascal : principe de l'hydrostatique.

Troisième trimestre.

*XVII*e *siècle* (seconde moitié). — Fondations des académies des sciences et des observatoires ; leur influence sur le progrès.

Achèvement de la découverte des principes de la dynamique : Huygens ; Newton. — L'optique mathématique.

*XVIII*e *siècle*. — Progrès des mathématiques et de l'astronomie ; indication de la nature des problèmes que l'on arrive à résoudre ; Clairaut et la comète de Halley. — L'aplatissement de la terre aux pôles : confirmation définitive des théories de Newton.

Abandon des hypothèses de la physique corpusculaire : les actions à distance ; les fluides. — Franklin : le paratonnerre. — Stahl et la théorie de phlogistique. — Lavoisier : fondation de la chimie moderne.

Histoire naturelle. — Progrès accomplis depuis la Renaissance. — Les tentatives de classification : Linné ; Jussieu. — Buffon — Cuvier : la paléontologie et l'histoire des révolutions du globe.

Applications de la science. — L'encyclopédie de Diderot et d'Alembert.

Tentative pour soumettre aux méthodes scientifiques l'étude des questions sociales. — Origine de l'économie politique : la statistique.

*XIX*e *siècle*. — Indications sur les tendances actuelles, de plus en plus abstraites, des mathématiques pures. — Nouveaux résultats pratiques obtenus : découverte de la planète Le Verrier.

Applications des mathématiques à la physique. — Nouvelles hypothèses générales : Fresnel : l'éther. — Joule : l'équivalent mécanique de la chaleur. — De l'unité des forces physiques.

Développement de la chimie. — Evolution des idées générales dans cette science. — Les équivalents : la doctrine atomique : la thermo-chimie. — L'analyse spectrale : ses applications à l'astronomie.

Histoire naturelle et biologie. — Bichat. — Claude Bernard. — Pasteur. — Progrès de la médecine. — Darwin ; la doctrine de l'évolution.

Applications industrielles. — Chemins de fer : télégraphe et téléphone. — Chimie agricole et industrielle.

La philosophie scientifique. — Auguste Comte : sa conception des sciences ; leur classification. — La sociologie. — Nouveau but proposé à la philosophie : règles de conduite de la société humaine à déterminer par l'application de méthodes scientifiques.

Paul Tannery (Paris).

FRANCE

Circulaire,

adressée par M. le Vice-Recteur de l'Académie de Paris à MM. les Inspecteurs d'Académie, Proviseurs, Principaux et Professeurs de Mathématiques et de Physique du ressort.

Paris, le 1er octobre 1906.

Les rapports présentés au Conseil académique, en sa session d'été, sur l'enseigement des sciences mathématiques et des sciences physiques, contiennent des constatations et des observations qu'il me paraît utile de porter à la connaissance des professeurs.

Mathématiques.

Dans les classes littéraires, cet enseignement est faible, très faible même. Cette faiblesse est-elle imputable au petit nombre d'heures dont les professeurs de mathématiques disposent ? Un certain dédain des élèves n'y est-il pas, comme autrefois, pour quelque chose ? Dans ce cas, ce serait aux professeurs à réagir. Leur est-il impossible de faire entendre, par un choix judicieux d'exemples et d'applications, de quelle utilité est, dans la vie de chaque jour, une certaine connaissance des éléments des mathématiques, même pour ceux dont l'activité n'aura pas besoin de la science comme instrument ? Leur est-il impossible également, surtout en philosophie, de faire voir à leurs élèves, par un enseignement clair, bien dépouillé, réduit à l'essentiel, de quel prix sont ces éléments pour cette culture plus complète des esprits, à laquelle visent les programmes de 1902 ? Dans ces classes, qui n'aboutissent pas à des concours, je ne saurais trop recommander aux professeurs de s'attacher plus à l'esprit qu'à la lettre des programmes, de se dire qu'ils auront rempli leur tâche si, de leur enseignement, leurs élèves emportent un certain nombre de notions positives, bien assises, nettement comprises et adhérentes à leurs esprits.

Dans les classes scientifiques, tout autres sont les résultats. Les changements de points de vue et de méthodes, inaugurés avec les nouveaux programmes, commencent à faire sentir leurs effets, qui sont d'heureux effets.

En Spéciales, au témoignage de M. l'Inspecteur d'Académie rapporteur, la situation est bonne. D'une manière générale, non seulement le rôle de l'analyse s'y est accru en vue des applications pratiques, mais l'esprit de la géométrie analytique s'y est transformé ; plus rare s'est faite l'intervention des formules générales, plus fréquent l'appel à l'initiative des élèves. Certes les grandes théories restent un des honneurs de l'esprit humain, et la joie de ceux qui ont la passion du savoir. Mais pour ceux, et ce sont les plus nombreux, qui ont besoin de développer avant tout leur capacité de pouvoir, qui seront appelés à résoudre au jour le jour, au mieux d'intérêts positifs, les problèmes de l'action, quelle préparation vaut le mieux : celle qui aborde autant que possible chaque question en elle-même, ou celle qui fait dépendre

la solution d'un problème relativement facile d'une théorie trop puissante pour la majorité des jeunes esprits ?

D'une façon plus particulière, quelques initiatives ont paru dignes d'être notées et signalées. Ainsi, dans un lycée de Paris, un professeur a renoncé à la division traditionnelle des cours en Algèbre et Géométrie analytique, et a incorporé les applications géométriques au cours d'Analyse. Dans un autre lycée, l'enseignement de la Géométrie dans l'espace est illustré par des modèles en plâtre et en fil. C'était le vœu de la Commission interministérielle qui a préparé les programmes de Spéciales, qu'il en fût partout ainsi. Cette pratique, dont l'expérience a prouvé la valeur, ne saurait être trop recommandée.

L'ancienne classe d'Elémentaires supérieures a été transformée l'an dernier en Spéciales préparatoires. Les résultats n'ont pas répondu à notre attente. Trop d'élèves, qui eussent fait volontiers un an d'Elémentaires supérieures, se sont imaginés qu'ils avaient intérêt à entrer d'emblée dans une classe préparant à l'examen, et les effectifs de la classe nouvelle ont été sensiblement inférieurs à ceux de la classe qu'elle remplaçait. Il y a là une erreur contre laquelle il faut réagir : les professeurs, en maintenant rigoureusement à cette classe le caractère qu'elle doit avoir, et qu'ont nettement défini les instructions de l'an dernier ; les administrateurs, en démontrant aux élèves et à leurs familles qu'un an passé en Spéciales préparatoires, à s'initier, en toute liberté, aux méthodes, aux questions générales, est pour tous la meilleure préparation à la classe de Spéciales proprement dite, à l'esprit et aux procédés de la science, et pour beaucoup le seul moyen d'éviter la surcharge, le désarroi et la chute.

Les classes de Mathématiques, anciennes Elémentaires, sont généralement bonnes. On y fait moins de Géométrie que par le passé, et plus d'Algèbre. Mais on a rompu la barrière qui autrefois y limitait l'algèbre aux équations du second degré. Les bons élèves sont devenus capables de traiter les problèmes de physique conduisant à des équations du 3e degré. Ce sont là des résultats satisfaisants. Mais il faut constater qu'un très grand nombre des élèves de cette classe, malgré leur diplôme de bachelier, n'apportent pas un bagage suffisant de connaissances. Il faut revenir sur beaucoup trop de questions, reprendre presque entièrement la trigonométrie, alors qu'une revision devrait suffire, s'assurer que des élèves auxquels on va enseigner la dynamique connaissent suffisamment la cinématique. C'est aux professeurs des classes antérieures, Première et Seconde, qu'il appartient de réagir contre cet état de choses. Je compte sur leur dévouement à leurs élèves, et sur leur entente des intérêts de l'enseignement public.

Dans les divisions de Première et de Seconde, les effectifs sont nombreux. Presque partout on se plaint qu'ils le soient trop. Nombre d'élèves se trompent sur leurs goûts, sur leurs aptitudes au sortir du 1er cycle, et s'engagent à la légère dans la voie scientifique, sans se douter qu'ils entrent dans une impasse, et qu'au bout les attendent des échecs irréparables. C'est un courant contre lequel il est, je le sais, difficile de lutter, dans une société où grandit chaque jour l'importance de l'industrie. Toutefois, c'est notre rôle, c'est notre devoir, à l'instant décisif des options, d'éclairer, autant que faire se peut, les familles sur les aptitudes de leurs enfants, et sur les chances de succès qui les attendent dans telle voie ou dans telle autre.

Dans l'ensemble, les divisions D semblent moins bonnes que les divisions. C. L'habitude de réfléchir et de raisonner y est moins solide ; on y donne

trop à la mémoire. Je le signale aux professeurs de ces divisions, persuadé qu'ils s'appliqueront à provoquer chez leurs élèves un effort personnel et soutenu de réflexion.

Je note enfin, en ce qui concerne ces classes, que des exercices d'arpentage ont été faits avec succès dans divers lycées et collèges des départements. La pratique est de celles qui méritent d'être généralisées.

J'arrive aux classes du premier cycle. La lettre et l'esprit des programmes et des instructions de 1905 n'y sont pas encore assez généralement observés. Je prie MM. les professeurs de se reporter à ces documents, de s'en bien pénétrer et de redoubler d'ingéniosité pour les appliquer. Ce qu'on leur demande, ce qu'eux-mêmes avaient demandé, en très grand nombre, est fort simple. De même que le premier contact de l'enfant avec les choses de l'arithmétique se fait par l'expérience, par le mécanisme des opérations et la résolution des problèmes faciles, non par le dogmatisme, la logique pure et la démonstration de vérités abstraites, on a pensé que ce même enfant, encore qu'il fût déjà un peu plus mûr, ne pouvait s'intéresser aux choses de la géométrie, que s'il les voyait sortir et se dégager peu à peu de l'étude des formes usuelles et de la considération des mouvements familiers. En provoquant ce changement de méthode, nos professeurs étaient d'accord avec d'éminents géomètres. Dès 1765, dans la préface de ses *Eléments de Géométrie*, Clairaut demande que l'on n'impose pas aux débutants la fatigue et l'ennui d'une rigueur inutile. Et en 1846, Jacobi écrivait : « La rigueur des démonstrations géométriques est une invention des Grecs, qui fait le plus grand honneur à l'intelligence humaine ; mais elle n'est une nourriture convenable et saine que pour les jeunes gens dont l'esprit a déjà une certaine maturité : alors seulement, la géométrie logique est, comme la grammaire, une véritable éducation de l'intelligence. »

Il s'agit donc de faire intervenir l'expérience dans l'enseignement de la géométrie ; de ne pas jeter, de prime saut, l'enfant dans le monde des abstraits. Certes on ne doit pas s'interdire de le soulever un peu, mais à condition qu'il puisse toujours se remettre sur pied.

C'est aux professeurs à discerner suivant les questions traitées, suivant la force relative de leurs élèves, dans quels cas l'expérience seule suffit, dans quels autres il faut faire appel au raisonnement. Il n'est pas d'enseignement plus difficile, qui exige des professeurs plus d'attention, plus d'initiative, plus d'invention, et ceux qui le dédaigneraient, comme inférieur, n'en comprendraient ni l'utilité, ni la portée.

Je le répète, il y faut beaucoup d'invention, et une invention qui s'adapte aux circonstances. Aussi les prescriptions détaillées sont-elles moins de mise là que partout ailleurs. Toutefois, à titre d'indication et d'exemple, voici comment s'explique M. l'Inspecteur d'Académie rapporteur : « Les instructions recommandent de faire un appel constant, pour l'enseignement de début de la géométrie, à la notion de mouvement, et, en particulier de lier le parallélisme à la notion expérimentale de translation, l'étude des droites et plans perpendiculaires à celle de rotation. Voici pour ma part comment je comprends les choses. Prenons par exemple la théorie des parallèles qui est celle dont on a le plus discuté. Je trouve excellent d'introduire cette notion par le glissement d'une équerre le long d'une règle, de la rendre ainsi familière aux élèves, de leur en donner le sens et la possession intime ; mais je ne crois pas qu'il convienne de fonder sur l'idée de translation la *définition* des parallèles que l'on doit apprendre aux élèves. Plus tard, en

effet, quand ils feront de la géométrie logique, ils fonderont l'étude de la translation sur la définition euclidienne de la parallèle, et il me semble très imprudent de mettre dans un jeune cerveau, sous la forme lapidaire d'une définition, une idée qu'il ne pourra conserver plus tard ».

Sciences physiques.

A peu près partout, cet enseignement est dans un état satisfaisant. Il est en progrès constant. Les exercices pratiques commencent à porter leurs fruits, et ces fruits récompensent le zèle des maîtres. L'esprit physique et le sens de la réalité se développent chez les élèves. Un professeur de physique en Spéciales en témoignait récemment. Ses élèves, disait-il, commencent à comprendre la relation qui doit exister entre la précision d'une mesure et le résultat numérique qui la traduit, entre une formule algébrique et la réalité ; et il ajoutait qu'à cet égard il était moins avancé qu'eux lorsqu'il passait le concours d'agrégation, et que de bonne foi il donnait la mesure d'un indice de réfraction avec 4 décimales, alors que 2 tout au plus pouvaient être exactes. Ce fait encore en témoigne également. Dans tel lycée, il est arrivé plusieurs fois que des élèves de Mathématiques ont indiqué à leurs professeurs d'heureuses modifications à tel détail pratique d'un dispositif adopté.

L'effort du personnel a été considérable ; il a été fructueux. Il ne reste plus çà et là, dans des collèges, que quelques réfractaires qui ne peuvent se résoudre à changer leurs habitudes et à troubler la quiétude de leurs dernières années de service.

Presque partout les installations matérielles ont été améliorées et mises en accord avec les nécessités nouvelles de l'enseignement. Là où elles sont encore insuffisantes, MM. les proviseurs et principaux redoubleront d'efforts pour y remédier.

Le Conseil académique a entendu avec grand intérêt les observations de M. l'Inspecteur d'Académie rapporteur sur les compositions. Sans doute on ne saurait juger sur elles seules l'enseignement d'un professeur. Mais elles sont un indice qui n'est pas à négliger. Elles montrent si les applications numériques sont l'objet des préoccupations des professeurs, si les problèmes sont judicieusement choisis, s'ils sont en rapport avec la réalité des faits et non pas seulement avec la vraisemblance. Or plus d'une fois l'examen des compositions de la dernière année scolaire a révélé dans l'énoncé des questions de l'imprécision, de l'invraisemblance, parfois même de l'incorrection, de sorte que la solution, logiquement correcte, aboutissait à des irréalités, à des impossibilités. En physique, c'est déplorable. Car il importe avant tout de donner à l'élève le sentiment net et inébranlable qu'il est là dans le domaine des faits, et non dans celui des abstractions et de l'imagination.

On a noté aussi la façon défectueuse dont sont posées certaines questions de cours. Tels professeurs n'ont pas encore pu se déshabituer d'un l'angage inharmonique avec les méthodes fondamentales de l'enseignement. On demande encore trop souvent aux élèves d'*énoncer* d'abord une loi, puis de la *vérifier*, alors qu'elle n'est pas la conséquence d'une autre loi. C'est d'*établir* la loi qu'il devait s'agir dans ce cas, et l'énoncé n'en devait venir sous la plume de l'élève que comme conclusion des expériences rapportées.

Par contre, et le procédé a paru fort bon, on a constaté que, dans certains lycées, le professeur demande quelquefois aux élèves, comme questions de cours, de relater une manipulation qu'ils ont faite, sur un sujet de mesure déterminé ; — inversement de tirer d'une question de cours un sujet de manipulation qu'ils réaliseront ensuite. Ce sont là d'excellentes choses, bien dans l'esprit de l'enseignement expérimental de la physique, et qui ont cet effet de provoquer l'initiative des élèves.

De ces constatations se dégagent d'eux-mêmes les conseils suivants :

Dans les classes préparatoires aux écoles et aux baccalauréats scientifiques, les compositions doivent être naturellement une préparation immédiate aux épreuves correspondantes des concours et des examens. Par suite, en dehors d'une question de cours, s'il y a lieu, elles doivent toujours comprendre des problèmes du genre et de la force de ceux qui seront donnés aux élèves en fin d'année.

Les questions de cours ne doivent pas d'ailleurs être bornées, en général, à la simple reproduction de tel ou tel point du programme. Il y a mieux à faire. Il convient, par le choix et l'énoncé des questions, d'habituer peu à peu les élèves depuis la classe de Première jusqu'à celle de Spéciales, à *composer* un sujet au sens propre du terme. Ainsi comprise, la composition de sciences physiques concourt à l'éducation générale.

Il y a mieux à faire en un autre sens encore. Un sujet tiré purement et simplement du programme, et donné à reproduire sous la forme même où il a été enseigné, n'est le plus souvent qu'une prime à la mémoire. On pourrait s'assurer que le cours a été compris et non pas simplement retenu, en proposant aussi souvent que possible des questions de cours elles-mêmes, sous la forme d'exercices numériques. Par là l'élève ferait la preuve qu'il sait se servir de ce qu'il a appris ; et n'est-ce pas là une des fins essentielles de tout enseignement ?

Quant aux problèmes, il ne suffit pas, en général, qu'ils soient de simples applications numériques de formules de cours. Ils doivent exiger une analyse préalable, et pour qu'elle soit possible, être énoncés en termes complets et parfaitement clairs. Il ne suffit pas qu'ils renferment toutes les données nécessaires à la solution. Il est indispensable que ces données soient bien choisies, c'est-à-dire qu'elles soient conformes tout à la fois à la précision des mesures et à la réalité des faits connus.

Dans les divisions littéraires et dans les classes du 1er cycle, où l'on ne peut donner de problèmes proprement dits, qui exigeraient une faculté d'analyse étrangère aux élèves de cette catégorie et de cet âge, les applications numériques restent importantes.

Enfin, il importe que les compositions ne soient jamais d'une longueur démesurée, et que toujours, et très exactement, elles soient proportionnées à l'âge des élèves, et au temps dont ils disposent. L. Liard.

Cours universitaires.

Semestre d'été 1907.

(Suite).

ANGLETERRE

Oxford ; *Université.* Lecture List for *Easter and Trinity terms.* (Course begins 29 April). — W. Esson : Comparison of analytic and synthetic methods in the theory of conics, 2 ; Informal instruction in geometry, 1. — E. B. Elliott : Theory of functions, 3. — A. E. H. Love : Waves and sound, 3. — A. L. Dixon : Calculus of variations, 1. — H. T. Gerrans : Line geometry, 2. — A. E. Jolliffe : Invariants and covariants of conics, 1. — P. J. Kirkby : Higher plane curves, 3. — J. W. Russell : Rigid dynamics, 2. — E. H. Hayes : Electrostatics, 1. — R. F. McNeille : Algebra, 2. — C. E. Haselfoot : Series and continued fractions, 2. — A. L. Pedder : Spherical trigonometry, 1. — C. H. Sampson : Solid geometry, 2. — C. H. Thompson : Differential equations. 2.

AUTRICHE-HONGRIE

Agram ; *Université.* — Varicak : Calcul intégral, 3 ; Calcul des variations, 3 ; Séminaire, 2. — Segen : Geométrie synthétique des sections coniques, 2 ; Géométrie descriptive, méthodes de projection, 2. — Majcen : Géométrie synthétique des surfaces et des courbes du 3e ordre, 3 ; Géométrie analytique des courbes planes, 4. — Bohnicek : Equations algébriques, 4 ; Introduction à la théorie des nombres, 2.

Graz : *Universität.* — Dantscher : Analyt. u. projekt. Geometrie der Ebene (Fortsetzung) 5 ; Uebungen im mathematischen Seminare 2. — Streissler : Angewandte konstruktive Geometrie, 2. — Wassmuth : Mechanik nicht starrer Körper (Elastizitätstheorie, Hydrodynamik und Akustik), 5. Uebungen im mathem.-physik. Seminar, 3. — Hillebrand : Praktische Astronomie, 3, Sphärische Astronomie, II. Teil, 2.

Innsbruck ; *Universität.* — Gmeiner : Doppelintegrale, 3 ; Algebra. 2 ; Uebungen im mathem. Seminare, 2. — Zindler : Ueber Differentialgleichungen, 6 ; Mathem. Seminar, 1. — Menger : Elemente der projektiven Geometrie, 2. — v. Oppolzer : Die Methode der kleinsten Quadrate, 1 ; Die Dioptrik des Fernrohres, 1 ; Uebungen in der Messung der Polhöhe, 1.

Prague ; *Deutsche Universität.* — Pick : Differential- und Ingegralrechnung, 3 ; Grundbegriffe der Analysis, 2 ; Seminar, 2. — Grünwald : Analyt. Geometrie, II. 5. — Weinek : Theorie des Aequatóreals und seiner Mikrometer, 3 ; Uebungen im astronom. Beobachten, 2 ; Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandten Erscheinungen, 1. — Oppenheim : Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichsrechnung nebst Anwendung, 2. — Lippich : Theorie des Potentials nebst Anwendungen, 3 ; Elementare Mechanik, 2 ; Seminar, 2.

Vienne ; *Universität.* — v. Escherich : Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3. Bestimmte Integrale und Variationsrechnung, 5 ; Proseminar ; Seminar. —

MERTENS : Diff.- und Integralrechnung, 5 ; Uebg. hierzu, g. Uebgn. im math. Seminar, 2 ; Uebg. im math. Proseminar, g. — WIRTINGER : Elliptische Funktionen, 5 ; Mathem. Statistik, 3 ; Mathem. Seminar ; Mathemat. Proseminar. — KOHN : Synthetische Geometrie, 4 ; Uebg. ; Differentialgeometrie I., 2. — TAUBER : Versicherungsmathematik, 4 ; Invaliditätsversicherung, 2. — BLASCHKE : Einführung in die mathemat. Statistik, II. Teil, 3. — PLEMELY : Funktionentheorie, 3. — HAHN : Theorie der Funktionen einer reellen Veränderlichen, 3. — HANNI : Unendliche Doppelreihen und deren Verwendung in der Funktionentheorie, 2. — WEISS : Praktische Astronomie, 4. — HEPPERGER : Astrophysik, 3 ; Ueber Doppelsterne, 2. — SCHRAM : Ueber die Zeitrechnung der Inder, 1. — HERZ : Die Elemente der darstellenden Geometrie und deren Anwendung auf das Kartenzeichnen, 4. — PREY : Die Schwereverteilung auf der Erde, 1.

BIBLIOGRAPHIE

H. ANDOYER. — **Cours d'Astronomie.** Première partie : Astronomie théorique. — 1 vol. in-8, autographié 221 p. ; 9 fr. ; Librairie Hermann, Paris.

M. Andoyer a réuni dans ce volume les notions fondamentales *d'Astronomie théorique* qu'il présente habituellement à ses étudiants de la Sorbonne. Tous ceux qui abordent l'étude de l'Astronomie trouveront dans son ouvrage un exposé à la fois clair, élégant et concis qui ne fera qu'augmenter leur intérêt pour l'Astronomie. Ils ne regretteront qu'une chose : c'est que le volume ne soit pas imprimé.

Voici la liste des matières traitées dans ce volume : Trigonométrie sphérique. — La Terre. — Coordonnées astronomiques ; Temps. — Changement de coordonnées. — Mouvement diurne. — Réfraction astronomique. — Parallaxe. — Aberration. — Notion de Mécanique céleste. — Précession et nutation. — Positions apparentes des astres. — Mouvement du soleil. Temps. — Mouvement géocentrique des planètes. — Mouvement de la lune et des satellites. — Eclipses.

J. BOUSSINESQ. — **Théorie analytique de la chaleur** mise en harmonie avec la thermodynamique et avec la théorie mécanique de la lumière. Tome II : Refroidissement et échauffement par rayonnement ; conductibilité des tiges, lames et masses cristallines ; courants de convection ; théorie mécanique de la lumière. — Un vol. gr. in-8°, XXXII, 625 p. ; Gauthier-Villars, Paris, 1903.

L'analyse, bien incomplète, du premier volume de l'ouvrage de M. Boussinesq a occupé quelques pages du numéro de juillet 1903 de l'*Enseignement*. Si nous voulions à présent donner une faible idée de la beauté du second volume et résumer seulement les questions nouvelles et importantes traitées par l'illustre auteur, il nous faudrait un espace bien plus grand encore ; car ce volume ne contient pas seulement l'étude des problèmes particuliers de