

# VI. — SÉANCE GÉNÉRALE PUBLIQUE

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **13 (1911)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

## **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.

Toutefois, à la suite de l'extension considérable qu'ont pris nos travaux, il ne sera pas possible de donner à Cambridge une étude comparée des différents rapports nationaux. Du reste, pour plusieurs pays, ces rapports ne seront pas encore terminés. Il paraît donc nécessaire de soumettre au Congrès une proposition tendant à renouveler le mandat de la Commission jusqu'au Congrès suivant.

Si cette manière de voir est adoptée à Cambridge, nous pourrions ensuite tirer parti des documents rassemblés et aborder l'étude de toute une série de questions spéciales, comme on l'a fait à Milan. Dans ce but, de nouvelles réunions, telles que celle-ci, seraient organisées entre les deux prochains Congrès. D'intéressants problèmes ont déjà été proposés, par exemple la préparation du corps enseignant, les mathématiques dans les écoles d'ingénieurs, les mathématiques et la physique, etc.

Après discussion, la Commission donne un préavis favorable et, sur la proposition de MM. Véronèse, de Saint-Germain et Bourlet, elle décide de s'en remettre entièrement au Comité central pour ce qui est du choix des questions à mettre en discussion.

M. Castelnuovo recommande que dans la suite les rapports préliminaires des Sous-commissions A et B soient distribués en temps utile aux membres de la Commission.

M. Cojalowitsch insiste sur ce point et présente quelques vœux qui seront rappelés aux deux sous-commissions.

Au nom de la délégation anglaise MM. Hobson et Godfrey invitent les mathématiciens présents à venir très nombreux au Congrès de Cambridge.

## VI. — SÉANCE GÉNÉRALE PUBLIQUE

*Mercredi 20 septembre, à 4 heures.*

La séance est ouverte à 4 heures par M. le Professeur F. KLEIN, président de la Commission, à l'Aula de l'École polytechnique, en présence de MM. les représentants du Ministère de l'Instruction publique, du Préfet et du Syndic de Milan qui, tour à tour, adressent aux congressistes des paroles de cordiale bienvenue et des vœux pour le succès des travaux de la Commission. M. le sénateur Colombo donne lecture du télégramme ci-après que lui a adressé S. E. le Ministre de l'Instruction publique M. CREDARO :

« En regrettant de ne pouvoir participer au Congrès, je vous prie de bien vouloir y représenter le Ministre de l'Instruction publique et d'assurer que je tiendrai dans la plus haute considéra-

tion les délibérations de la Commission qui a pris tant d'autorité et qui a bien mérité de la Science et de l'Enseignement. »

M. Colombo lit encore le télégramme par lequel M. VICINI, sous-secrétaire d'Etat, le prie de « présenter ses hommages et ses salutations aux savants qui sont venus à Milan pour le Congrès international de l'enseignement mathématique ».

#### ALLOCUTION de M. le Prof. Dr F. KLEIN, président.

M. le Prof. Klein remercie les représentants du Gouvernement, de la Préfecture et de la Mairie d'avoir bien voulu assister à cette séance et d'y avoir exprimé des sympathies officielles qui nous sont très précieuses. Il rappelle les contributions importantes que les savants italiens du passé et des temps modernes ont apportées aux sciences mathématiques et l'intérêt qu'ils ont voué aux questions de l'enseignement.

Le but que poursuit la Commission internationale offre un intérêt général qui dépasse le domaine de la Science abstraite. Le développement de la technique moderne et de la vie sociale conduit sans cesse à de nouveaux problèmes qui appellent la collaboration des mathématiques. Le nombre des élèves des Ecoles moyennes et des établissements supérieurs augmente d'une façon considérable. Il en résulte des exigences nouvelles pour l'enseignement. Nous devons en tenir compte tout en sauvegardant les intérêts pour la recherche scientifique libre qui, en mathématiques comme dans les autres sciences, a une influence heureuse dans tous les domaines de la culture moderne.

Notre travail est international parce qu'on rencontre ces mêmes problèmes dans toutes les nations où se cultive la Science. Mais cela ne veut pas dire que notre Commission ait un rôle législatif, qu'elle cherche à unifier les programmes ou les méthodes ou à imposer des résolutions. Elle se propose simplement d'être un intermédiaire fournissant, par ses rapports et ses discussions, des documents utiles. Dans chaque pays on suivra son propre chemin, après avoir pris connaissance des progrès réalisés à l'étranger et en tenant compte des conditions particulières du pays.

#### PRÉSENTATION DES PUBLICATIONS.

M. H. FEHR, secrétaire-général de la Commission, donne ensuite un aperçu très rapide de l'organisation de la Commission et de l'état actuel des travaux. Il attire l'attention du Congrès sur les difficultés qu'ont à surmonter les rapporteurs dans les pays où l'instruction publique n'est pas centralisée ou qui sont obligés de faire traduire leur rapport dans l'une des quatre langues adoptées

par les Congrès internationaux de mathématiciens ainsi que par la Commission.

Jusqu'à ce jour près de quatre-vingts fascicules ou volumes ont été distribués aux membres de la Commission. Trois pays ont terminé leurs rapports; ce sont la Hollande et la Suède, dont les publications ont été distribuées fin mai 1911, et la France qui vient d'achever les cinq volumes annoncés par sa Sous-commission. Pour les autres pays les travaux sont en cours de publication. M. Fehr dépose les fascicules paras sur la table présidentielle.

### DISCOURS de M. le Professeur COLOMBO, Sénateur

Directeur de l'Ecole polytechnique de Milan.

#### *Sull'insegnamento matematico nelle scuole per gli ingegneri.*

Onorevoli Colleghi,

È un grande onore per me quello di potervi dirigere la parola, nella mia qualità di direttore di un Politecnico italiano, in questa adunanza generale della Commissione internazionale per l'insegnamento matematico.

In queste aule del Politecnico si sono riuniti in questi giorni i più legittimi e illustri rappresentanti delle scienze matematiche di tutti i paesi, per conferire sulle elevate questioni connesse all'insegnamento della matematica, dai primi studii delle scuole secondarie sino all'insegnamento superiore, sia nei corsi delle Facoltà matematiche e di Scienze, sia in quelli più modesti, ma non meno importanti, delle scuole d'ingegneria.

A questi illustri maestri, qui riuniti oggi per l'ultima seduta generale, io porgo il mio riverente saluto. A loro è dovuto l'omaggio di tutti coloro che si interessano del progresso degli studii e lo considerano come la condizione più necessaria di ogni progresso economico.

Le matematiche sono lo strumento indispensabile per tutte le investigazioni che hanno per oggetto lo studio dei fenomeni naturali e degli stessi fenomeni economici. Il loro campo si estende ogni giorno di più, seguendo il progresso che le scienze d'osservazione vanno continuamente facendo. L'insegnamento delle matematiche deve quindi assumere una crescente importanza nelle scuole secondarie come nelle superiori, e trasformarsi con una continuata adattazione ai nuovi bisogni dell'umana società. Tale è il vostro difficile compito, o signori, tale nella più larga interpretazione il programma che dovete svolgere; ma all'altezza e alle

difficoltà del programma sono pari la vostra scienza e l'elevatezza dei vostri intelletti.

Le difficoltà che il vostro compito presenta crescono quando si passa dall'insegnamento medio al superiore; poichè, mentre l'insegnamento medio ha, quando non è fine a se stesso, un carattere generale, l'insegnamento superiore deve assumere indirizzi diversi secondo l'obbiettivo cui mira, d'onde un continuo contrasto nell'apprezzamento dei metodi più convenienti per conciliare la necessità di una solida coltura scientifica fondamentale con quella della maggior possibile estensione e profondità dei corsi pratici. Questo contrasto esiste specialmente nelle scuole d'ingegneria, le quali, pur mirando a tante e così diverse specialità, le arti meccaniche, l'idraulica, le costruzioni, l'elettrotecnica, le industrie chimiche, le ferrovie, devono pure prepararvi coloro che si avviano con un serio fondamento matematico. Ora, sulla natura, sui limiti di questo fondamento esistono ancora, almeno da noi, delle divergenze; ed è appunto di questo argomento, cui non manca nè l'attualità, nè l'urgenza, che io, antico insegnante del Politecnico dal 1864, quando fu fondato dall'illustre Brioschi, intendo intrattenervi per brevi istanti.

Due diverse tendenze esistono già nell'insegnamento medio per quanto riguarda il loro indirizzo; e ad esse si informò l'insegnamento matematico. È compito speciale della Commissione internazionale per l'insegnamento matematico quello di determinare l'indirizzo che gli si deve dare; anzi esso ha formato l'argomento principale delle vostre sedute di ieri. L'antico insegnamento classico, fondato sul latino e sul greco, ha dovuto a poco modificarsi, pur conservando il suo carattere fondamentale, per mettersi in maggiore accordo colle necessità della vita presente; ma è battuto vigorosamente in breccia dallo spirito di modernità che tutta questa vita invade e pur troppo, poco si potrà conservare in avvenire di quel magnifico complesso di studii classici, che ha costituito la base dell'educazione di tante generazioni e tanto ha contribuito ad elevare lo spirito e a formare il carattere. Ancora però, cogli attuali programmi, l'insegnamento matematico nei nostri licei è tale da bastare all'ammissione al biennio preparatorio del Politecnico di Milano; anzi la mia lunga esperienza di 47 anni mi ha dimostrato che la media degli allievi provenienti dai licei possiede in generale una più larga preparazione mentale agli insegnamenti scientifici del biennio, rispetto a quella dimostrata dagli allievi degli Istituti tecnici, pur dando prova di una minore preparazione agli esercizi grafici. Ma qualunque sia il giudizio che voi vi farete, o signori, di questa mia osservazione, voi avete una troppo riconosciuta competenza nella questione dell'insegnamento matematico delle Scuole medie, perchè io non deferisca sin d'ora al vostro definitivo giudizio.

Assai più difficile è la questione dell'indirizzo che l'insegnamento matematico dovrebbe seguire, quando, dopo aver lasciata la scuola secondaria si apre agli studiosi l'adito agli istituti superiori. La questione non presenta difficoltà quando si tratta di giovani aspiranti all'insegnamento, pei quali le Facoltà universitarie offrono la più completa preparazione; ma non è più tale quando si devono preparare giovani avviati all'ingegneria nei suoi diversi rami.

L'ingegneria è antica quasi quanto il mondo; essa ebbe per progenitori l'ignoto artefice che gettò su un ruscello il primo ponte, e l'ignoto inventore della ruota idraulica cantata da Antiparo. Ma il primo istituto organico per gli studii di ingegneria fu la celebre *Ecole centrale des arts et manufactures* creata da Monge in piena rivoluzione francese, tanto illustrata più tardi da Poncelet; i politecnici tedeschi dove lessero quegli altri capi-scuola che furono Redtenbacher e Zeuner, vennero assai più tardi. In Italia l'insegnamento moderno d'ingegneria fu, ciò che è poco noto, tentato e inaugurato la prima volta a Pavia, nella Facoltà matematica dell'Università, coi corsi di meccanica industriale e di tecnologia, istituiti dal governo austriaco in via di prova nel 1856; io anzi, mentre facevo la laurea, fui assistente del corso di meccanica, ciò che decise senz'altro della mia carriera. Poco più tardi, l'insegnamento professionale fu stabilito ufficialmente in Italia colla scuola d'applicazione degli ingegneri a Torino e coll'Istituto tecnico superiore di Milano, fondato da Brioschi nel 1863, cui fecero seguito le varie e forse troppo numerose scuole d'applicazione per gli ingegneri sorte in parecchie città universitarie d'Italia. Sino al 1906, l'Istituto di Milano fu il solo che funzionasse come scuola completa e autonoma d'ingegneria con cinque anni di studii reclutando i suoi allievi nei licei e negli istituti tecnici; poi una legge del 1906 creò a Torino, e un'altra del 1908 creò a Padova dei veri Politecnici indipendenti dall'Università e un'istituzione analoga si fondava a Napoli. Prima del 1906 la preparazione nelle Scuole d'ingegneria si faceva, salvo a Milano, nelle Università, nel primo biennio delle Facoltà matematiche, con corsi comuni agli studenti della Facoltà; e così si fa tutt'ora, fuorchè a Milano, Torino e Padova. Nell'Istituto milanese, invece, si ammettono bensì i giovani provenienti dal biennio universitario, ma il biennio preparatorio, benchè modellato su quello universitario, ne diversifica non tanto per l'estensione e la natura degli insegnamenti matematici, quanto per lo sviluppo maggiore dato alle altre materie scientifiche e al disegno.

Ora che esistono in Italia tre Scuole, nelle quali i giovani provenienti dai Licei e dagli Istituti tecnici sono avviati in cinque anni di corso all'ingegneria, mentre tutte le altre scuole si valgono dei corsi universitari per un biennio preparatorio in tre

anni di applicazione, sorge e si fa sempre più viva la questione: quali devono essere questi studi preparatorii? Devono essi comprendere, per quanto riguarda l'insegnamento matematico, degli studii teorici press'apoco eguali e con eguale indirizzo di quelli che servono agli iscritti alla facoltà matematica, oppure devono essere impartiti con intendimenti e indirizzo speciali per i corsi d'applicazione del successivo triennio, cioè limitati al puro necessario per quei corsi, scartando qualunque intendimento scientifico superiore, che non trovi la sua immediata applicazione alla pratica ordinaria dell'ingegnere?

Ecco il problema, sul quale non è ancora avvenuto l'accordo. I fautori del secondo sistema reputano dannoso ingombrare e affaticare la mente dei futuri ingegneri con un eccesso di teorie, delle quali la grande maggioranza degli allievi non avrà forse mai bisogno nell'esercizio della loro professione. Gli altri invece sostengono che convenga elevare più che sia possibile la coltura scientifica degli allievi e mettere nelle loro mani i più sottili mezzi d'investigazione per la risoluzione dei nuovi problemi che l'esercizio dell'ingegneria può presentare. Più si svolge l'umana attività, da cinquant'anni in poi, più difficili, più vasti, più elevati diventano i problemi che l'ingegnere deve risolvere. Gli studii moderni sulla costituzione dei corpi, sulle trasformazioni del loro stato, pei fenomeni elettrici, richiedono il sussidio e le risorse di una solida preparazione matematica. Non sarà probabilmente la grande maggioranza degli allievi che si troverà nel caso di valersene; ma una buona scuola non deve solo mirare alla maggioranza e adattare ad essa il livello dell'insegnamento, bensì deve tener conto delle menti più elette e dar loro almeno una forte preparazione intellettuale, un largo indirizzo scientifico, che li metta in grado di guardare in viso anche i problemi che si elevano al disopra della pratica comune. Bisogna dar le ali ai migliori; perchè, elevandosi sopra il modesto orizzonte della pratica professionale, possono accrescere colle risorse della loro mente il patrimonio scientifico e la fama del loro paese.

Certo non si può pretendere, nè sarebbe necessario, di dare ai giovani ingegneri una coltura matematica pari a quella che la Facoltà impartisce ai suoi allievi; basterà invece abolire o ridurre al minimo alcuni corsi che hanno importanza soltanto per la coltura matematica, e intensificare quelli di evidente necessità, cioè il calcolo differenziale e integrale, la geometria analitica e la meccanica razionale, includendo in queste materie a guisa di introduzione i pochi capitoli di algebra complementare necessari per la risoluzione delle equazioni, la matematica finanziaria e qualche altra applicazione, e le nozioni di geometria proiettiva eventualmente richieste per il corso di geometria descrittiva e per l'impiego della statica grafica nei corsi di meccanica e di

costruzioni. Tutta questa preparazione matematica dovrebbe trovar posto nel biennio preparatorio, lasciando sgombri i tre anni successivi pei corsi di scienze applicate.

Così dovrebbe, a mio avviso, essere organizzato il primo biennio nei Politecnici; quanto alle scuole d'applicazione che hanno sede in città dotate di Università, nulla toglie, dato l'indirizzo che io credo migliore, che pei corsi di matematica del primo biennio si utilizzino quelli del biennio della Facoltà, quando i corsi universitari sieno predisposti in modo da servire agli allievi ingegneri sino al limite conveniente, salvo completarli od estenderli per gli studenti della Facoltà.

A questi principii, salvo le varianti dipendenti piuttosto da questioni di personale che dall'indirizzo dell'insegnamento, si informa l'ordinamento del Politecnico di Milano. E quanto al suo indirizzo scientifico, basta rammentare che il Politecnico ha avuto come insegnanti due illustri matematici come Brioschi e Cremona, che a questi son succeduti i loro allievi, i quali hanno fedelmente custodito le tradizioni dei loro maestri, che ebbe nel suo corpo insegnante degli scienziati come Schiaparelli e Celoria, e che anche oggi il corso di meccanica razionale, il quale fra breve tornerà a far parte del biennio preparatorio, è affidato a un matematico la cui fama vi è nota.

Tale è, o Signori, il sistema che io credo il più adatto a mantenere alto il prestigio e sicura l'efficacia di una scuola di ingegneri. Procedere altrimenti, dare all'insegnamento matematico un indirizzo più specializzato e ristretto non riuscirebbe, secondo me, che ad abbassare il livello, già troppo basso, per necessità di cose, dell'insegnamento professionale. Noi abbiamo bisogno di tecnici che mirino in alto; per riuscire a raggiungere questo obbiettivo, una riforma è opportuna, anzi più che opportuna, necessaria ed urgente.

Ogni giorno crescono e si differenziano fra loro le materie dell'insegnamento professionale. La meccanica, la chimica, le costruzioni, le tecnologie richiedono corsi diversi sempre più specializzati; una nuova materia, formidabile per contenuto e per varietà di applicazioni, l'elettrotecnica, è venuta ad accrescere il già gonfio programma di una Scuola d'ingegneria. Sono cresciuti al doppio, al triplo i corsi e di altrettanto gli esami. Gli studenti sono soggetti ad una ginnastica mentale faticosissima, senza riposo, che toglie alle loro menti ogni elaterio. Così non si può più andar avanti, senza che si trovi un rimedio, il più pronto possibile.

Ora, a questo stato di cose che impensierisce, non c'è, a parere mio e anche di molti autorevoli miei colleghi, che un solo rimedio: determinare in cadauna scuola d'ingegneria un programma minimo, contenente tutte le materie fondamentali indispensabili



per un ingegnere, qualunque sia la specialità alla quale egli dovrà o potrà dedicarsi entrando in carriera; e poi lasciar scegliere a ciascuno allievo, secondo le sue tendenze, o le sue attitudini, o secondo le opportunità di collocamento che la pratica gli assicura o gli offre, quei corsi di ordine secondario, complementari o speciali che sieno, che egli ritenga convenienti. Per questi corsi, che avrebbe l'obbligo di seguire in più dei corsi generali obbligatorii per tutti, egli dovrebbe rispondere dell'esito secondo le norme ordinarie dell'Istituto. Un simile sistema, che trova il suo riscontro in alcune Università e Scuole superiori americane, può sollevare obiezioni, può incontrare ostacoli negli stessi organismi governativi, contrari per massima alle differenziazioni di istituti e di programmi; ma io credo sia il solo che offra la possibilità di risolvere una difficoltà, non ancora apparente agli occhi di tutti, ma non meno per questo grave e reale.

Onorevoli Colleghi,

Io ho abusato della vostra cortesia, entrando in particolari che forse esorbitano dalla sfera dell'alta missione a voi affidata. Ma io ho inteso di approfittare di questa favorevole occasione, offerta dal Congresso che avete voluto tenere nella nostra città e nella sede del Politecnico, per esporvi alcune considerazioni, le quali, se fossero onorate dal vostro suffragio, acquisterebbero certo una efficacia incomparabilmente maggiore di quella che personalmente potrei lusingarmi di dar loro. E sperando che ne farete oggetto dei vostri studii, vi ringrazio di nuovo, a nome dei miei Colleghi, dell'onore che avete voluto fare a Milano e al Politecnico milanese.

EN RÉSUMÉ, voici les grandes lignes du discours de M. le prof. COLOMBO :

Les Mathématiques étant l'instrument indispensable à l'étude des phénomènes naturels et économiques, leur champ s'agrandissant de plus en plus, suivant en cela le progrès des sciences d'observation, leur enseignement doit prendre une importance croissante, aussi bien dans les écoles moyennes que dans les écoles supérieures.

La tâche, ardue il est vrai, de la Commission est de trouver les meilleures méthodes à suivre afin d'adapter cet enseignement aux besoins nouveaux. Si la difficulté existe déjà pour les écoles moyennes, elle est encore plus grande pour les écoles supérieures, puisque d'un enseignement général on passe à un enseignement qui doit tenir compte des buts particuliers que l'on veut atteindre. Il est nécessaire d'unir alors à une solide culture scien-

tifique fondamentale une culture utilitaire visant la direction future que prendront les études, et ceci spécialement dans les écoles d'ingénieurs.

Pour ce qui concerne l'enseignement moyen, l'expérience de 47 années de M. Colombo tend à montrer que l'enseignement des lycées, c'est-à-dire classique, est une aussi bonne si ce n'est meilleure préparation aux écoles techniques supérieures que l'enseignement des instituts techniques.

Après une brève incursion sur le terrain historique, M. le prof. Colombo pose la question : Quelles doivent être les études préparatoires aux futurs ingénieurs ? il y répond en émettant le vœu suivant :

Durant les deux premières années passées à l'école d'ingénieurs, l'étudiant devrait être astreint à suivre les cours d'un programme minimum formant un enseignement général théorique, où, toutefois, les cours d'une importance exclusivement didactique céderaient le pas au cours d'une évidente nécessité pour les applications pratiques.

A côté de ces branches imposées à tous, de nombreux cours spéciaux permettraient à chacun des élèves de choisir la direction dans laquelle il voudra se spécialiser pendant le reste du temps qu'il passera à l'école.

#### CONFÉRENCE de M. Federigo ENRIQUES

Professeur à l'Université de Bologne.

#### *Mathématiques et Théorie de la connaissance.*

M. le Professeur Enriques a fait, en français, une remarquable conférence dont il a bien voulu nous fournir lui-même le résumé.

M. Federigo Enriques remercie d'abord le Comité central de l'honneur qu'il lui a fait en l'invitant à parler dans la séance publique du Congrès. Il se réjouit qu'on ait proposé de parler des rapports entre les mathématiques et la théorie de la connaissance. Cette proposition est une preuve de l'intérêt croissant des mathématiciens pour la philosophie ; elle permet d'espérer qu'on est prêt à renouer les liens de la pensée philosophique et de la pensée mathématique, rompus par le mouvement romantique du dernier siècle.

C'est surtout dans le domaine de l'histoire qu'il convient de mettre en lumière ces liens profonds qui, faute de connaissances mathématiques, restent cachés à ceux qui poursuivent l'histoire de la philosophie d'après la conception de Hegel, en tâchant d'isoler la pensée philosophique de l'enveloppe scientifique qui

l'accompagne d'une façon presque constante chez les philosophes du passé, et d'expliquer le mouvement des idées par une dialectique interne, faisant abstraction du progrès de la connaissance. Ce qui amène souvent à une interprétation incompréhensible des doctrines, et notamment de celles qui constituent le développement de l'idéalisme.

M. Enriques retrace à grands traits l'histoire de l'idéalisme en prenant pour point de départ les théories mathématiques de l'école de Pythagore qui s'arrêtent à une conception atomistique de l'espace et du temps. Il rappelle la critique des Eléates et notamment de Zénon, qui — d'après Paul Tannery — vise justement à détruire cette conception atomistique; par là les arguments obscurs de Zénon (tel que celui d'Achille et de la tortue) se trouvent parfaitement expliqués.

Après avoir rappelé la construction de la théorie générale des rapports irrationnels (par Eudoxe), M. Enriques met en lumière l'importance que prenait le développement de la Géométrie rationnelle à l'époque de Platon. D'après G. Milhaud et G. Vailati, l'idéalisme platonicien doit être expliqué en ayant devant l'esprit les formes mathématiques qui constituent pour Platon l'idéal de la science. On est amené par là à rapprocher la conception que Platon se faisait de la science de celle des modernes; mais il faut aussi tenir compte des différences, en pensant aux matériaux dont était formée la science grecque et en rappelant les applications de la doctrine de Platon essayées par son successeur Speusippe. On reconnaît alors que la théorie des idées de Platon exprime la conception qu'il existe une *classification naturelle* des objets, chaque classe répondant à un concept simple bien déterminé (type ou idée). L'idéal de la science pour Platon c'est la déduction rationnelle des espèces par la méthode dialectique. En prenant comme idée celle du Bien ou de l'ordre de l'univers, Platon introduit un principe qui, comme celui de raison suffisante, doit permettre de choisir les espèces réelles parmi celles qui seraient logiquement possibles. A cette même idée du Bien se rattachent aussi les intuitions esthétiques et religieuses de la philosophie platonicienne.

D'ailleurs, l'idée de la dialectique est suggérée à Platon par la Géométrie où la déduction des formes possibles se fait justement par une analyse rationnelle. De même l'idée platonicienne est un invariant qui se révèle à la raison en se dégageant des choses sensibles par une idéalisation. Etant calquée sur la Géométrie, la science de Platon est statique; elle est incapable d'expliquer le mouvement et le devenir. C'est ce qui explique la réforme essayée par Aristote; et cependant Aristote n'a pas réussi à franchir les bornes de l'idéalisme platonicien (cf. l'interprétation de M. Werner). Mais en niant la réalité des genres, pour s'arrêter aux espèces,

il a méconnu l'importance de la dialectique comme conception rationnelle de la science ; et d'autre part, concevant la forme (ou le type de l'espèce) comme la cause finale du développement des êtres vivants, il s'est rapproché — à vrai dire — de l'expérience, mais il a engagé l'explication scientifique dans une voie inféconde.

C'est contre cette sorte d'explications scolastiques que sont dirigées les attaques des philosophes de la Renaissance : Bacon, Galilée, Huyghens se réclament également de Platon contre Aristote, et tout en s'aidant des nominalistes, visent à constituer un nouveau réalisme qui touche de près à la conception platonicienne de la science.

Mais tandis que Bacon veut réaliser les qualités sensibles en posant sous une nouvelle forme le problème des alchimistes, Galilée est le véritable fondateur de la science et de la philosophie modernes.

Dans le « Saggiatore » Galilée établit la distinction entre les qualités que Locke appellera plus tard qualités primaires et qualités secondaires ; il nie que les formes telles que la couleur ou la saveur aient une existence réelle et il réduit la réalité aux rapports d'espace et de temps, de force, etc.

D'ailleurs Galilée, comme Platon, cherche au delà des choses sensibles des invariants rationnels simples et rigoureux, mais la conception de ceux-ci est empruntée à la Dynamique plutôt qu'à la Géométrie. Ce sont donc des rapports de succession ou de causalité qui forment le but de la recherche scientifique ; et par là l'explication du devenir qui avait arrêté la philosophie grecque devient possible.

C'est précisément dans la voie ouverte par Galilée que la conception de la science se développe chez Descartes et Leibniz. Mais on fait un pas en avant dans la conception du rationalisme en demandant que la connaissance scientifique se développe entièrement par la déduction rationnelle. Par l'argument ontologique ou par celui de causalité, Descartes prétend démontrer le premier principe, c'est-à-dire Dieu. Leibniz croit que le principe de raison suffisante permettra de déduire (de l'idée de Dieu) la science entière et en particulier la Mécanique, en choisissant parmi les rapports de cause qu'on conçoit comme logiquement possibles ceux qui correspondent à la réalité.

L'idée même de ce principe — auquel se mêlent ensuite des éléments religieux — a été suggérée à Leibniz par quelques propositions de la Mécanique où — étant supposée une certaine représentation géométrique des causes et des effets — on parvient à démontrer les effets par le principe de symétrie, en posant que le lien qui rattache les effets aux causes est représenté par une fonction univoque.

M. Enriques passe ensuite à la construction de Newton, faisant

ressortir que la conception rationnelle de la science se trouve ici établie seulement en partie : on se trouve en présence d'un compromis entre le rationalisme et l'expérience, c'est le rationalisme expérimental.

Mais les principes mêmes de la Métaphysique de Galilée, de Descartes et de Leibniz sont attaqués plus profondément par la critique gnoséologique issue de Berkeley et de Kant. Berkeley d'abord, dans sa théorie de la vision, nie la réalité des qualités primaires en s'efforçant de réduire les notions d'espace à des qualités subjectives ; il est amené ainsi à des conclusions purement idéalistes.

Kant suit une autre voie, mais il s'attache également à l'espace et au temps, qui formaient le fond de la réalité cartésienne ; par sa révolution copernicienne, il veut établir que ces idées ne recouvrent aucunement une réalité profonde, mais seulement des données subjectives, que ce sont des formes ou des intuitions engendrées par l'esprit humain et superposées par lui aux données des sens. Par là il en viendrait aussi à un pur idéalisme, s'il n'avait laissé subsister par delà la sensation, le noumène, conception qui, en vérité, se trouve suspendue dans le vide et dont fera justice la critique post-kantienne, à commencer par Salomon Maimon.

Maintenant que faut-il dire de la position actuelle du problème gnoséologique ? Kant n'a fait que poser un problème et la solution qu'il en a donnée ne saurait être acceptée aujourd'hui. Dans sa construction, les formes de l'intuition paraissent sortir de l'esprit comme Minerve tout armée du cerveau de Jupiter. Ce sera le thème de la gnoséologie subséquente d'analyser les éléments dont résultent ces produits complexes. Cependant ce n'est pas chez les philosophes romantiques qu'on trouvera des développements concernant ces problèmes. Le romantisme, en s'égarant dans les nuages mystiques, n'a fait qu'éloigner les conditions d'un véritable progrès de la pensée.

Mais, pendant que la philosophie se perdait ainsi hors des voies de la science, un résultat de haut intérêt philosophique était obtenu sur le terrain même des mathématiques, j'entends la construction de la Géométrie non-euclidienne. Par elle il devenait évident que certains éléments empiriques se mêlent à l'intuition de l'espace. Et c'est ainsi qu'on en fut amené à reprendre l'analyse gnoséologique dans l'esprit de Berkeley et de la psychologie associationiste anglaise, en posant le problème physio-psychologique de la genèse des conceptions géométriques. On sait ce que Helmholtz a fait dans cette direction.

D'un autre côté la Géométrie non-euclidienne provoquait toute une floraison de recherches sur les principes de la Géométrie. Enfin tous les concepts fondamentaux des Mathématiques ainsi que les

théories qui en développent les rapports ont été soumis à une critique logique rigoureuse. Et de ce travail est sorti, en première ligne, un résultat important pour la philosophie, c'est-à-dire le renouvellement de la logique elle-même, un peu pétrifiée dans les schémas d'Aristote.

Le problème gnoséologique proprement dit se pose aujourd'hui sur un terrain scientifique positif et deux courants d'idées semblent se trouver en présence : l'école logique d'un côté et l'école psychologique de l'autre côté.

M. Enriques appartient lui-même à cette seconde école où il s'agit d'expliquer les axiomes, en démêlant ce qu'ils renferment d'expérimental et en réduisant l'*à priori* à la pure fonction logique de l'esprit. Mais, sans insister sur ses propres vues, il conclut que — quelque idée que l'on ait au sujet de la solution — le problème gnoséologique ne saurait être traité aujourd'hui (pas plus d'ailleurs qu'à aucun autre moment de l'histoire de la pensée) qu'en se plaçant sur le terrain de la critique issue du développement des Mathématiques.

## VII. — SÉANCE DE CLOTURE AU MOTTERONE

La journée du jeudi 21 septembre a été entièrement consacrée à une excursion au Lac Majeur, au Motterone, puis à l'Isola Bella, organisée avec beaucoup de soin par le Comité de Milan, avec le gracieux concours de la Compagnie de Navigation, qui avait mis un bateau spécial à la disposition du Congrès. Malgré le temps peu favorable, cette excursion laissera un très bon souvenir à tous les participants. Son principal but n'était-il pas de permettre aux congressistes d'entrer en relations personnelles mieux qu'on ne peut le faire pendant ou après la sortie de longues séances ? Sous ce rapport la réussite fut complète.

Au dessert, M. le Prof. BARONI, conseiller communal, ouvre la série des discours en parlant au nom de la Commune de Milan.

M. G. JUNG, professeur à l'École polytechnique de Milan, membre de l'Institut Lombard, remercie les délégués de la Commission internationale de l'enseignement mathématique d'avoir choisi Milan pour y tenir son premier Congrès et affirme que, tout en parlant pour son compte, il est certain d'interpréter aussi les sentiments de ses collègues de l'*Istituto Lombardo* et de la Rédaction des *Annali di Matematica*.

Reconnaissant l'importance et la complexité du problème dont la Commission s'occupe avec autant d'activité que de compétence, M. Jung fait les vœux les plus sincères pour que les efforts des