Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 17 (1915)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Rubrik: BIBLIOGRAPHIE

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: 15.07.2025

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

c) Quelle est la situation des professeurs quant au nombre d'heures de leçons, au traitement, à l'avancement et à la pension ?

d) Les professeurs sont-ils astreints à participer à des réunions ou conférences groupant les professeurs de l'enseignement scientifique de l'établissement dont ils font partie ?

Sont-ils appelés à collaborer à l'élaboration du programme ? Si non, comment et par qui sont rédigés les programmes ?

VI. — Bibliographie.

Existe-t-il dans votre pays des livres consacrés spécialement à la préparation des professeurs de l'enseignement scientifique en général et pour les mathématiques en particulier ?

Avez-vous des revues traitant particulièrement de l'enseignement scientifique ?

VII. — Complément.

Au cas où vous jugeriez utile d'ajouter des remarques sur des questions qui n'ont pas été signalées ici, nous vous prions de les placer dans ce paragraphe.

Les délégués sont priés d'adresser leurs réponses au Rapporteur général, M. le professeur Gino Loria, 41, Piazza Manin, Gênes, Italie. — Prière de n'écrire que d'un seul côté de la feuille.

Note de la Rédaction. — *Les lecteurs de l'*Enseignement mathématique *qui désireraient contribuer à cette étude en examinant l'un ou l'autre des objets de ce questionnaire, sont priés d'envoyer leurs réponses ou communications à la Rédaction de la Revue,* 110, Florissant, Genève, Suisse.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire pour l'an 1915, publié par le Bureau des longitudes. Avec une Notice scientifique de M. G. Bigourdan. — 1 vol. in-16 de près de 1000 pages avec figures et 4 cartes en couleurs : 1 fr. 50 net. Franco 1 fr. 85 ; Gauthier-Villars, Paris.

L'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1915,* si précieux par le nombre des documents qu'il contient, vient de paraître. Cet excellent recueil renferme cette année, après les documents astronomiques, des Tableaux relatifs à la Métrologie, aux Monnaies, à la Géographie, à la Statistique et à la Météorologie.

Cet Ouvrage ne se trouvera pas seulement sur la table du technicien, du physicien, du mathématicien ; chacun voudra le consulter pour avoir sous

les yeux la liste des constantes usuelles, et aussi pour lire l'intéressante Notice de cette année : celle de M. G. Bigourdan, *Les Méthodes d'examen des miroirs et des objectifs* (173 pages avec 78 figures).

Henri Poincaré. L'œuvre scientifique, l'œuvre philosophique, par V. Volterra, professeur à l'Université de Rome, correspondant de l'Institut, J. Hadamard, membre de l'Académie des Sciences, professeur au Collège de France, P. Langevin, membre de l'Institut, professeur au Collège de France et à l'Ecole Polytechnique, P. Boutroux, professeur à l'Université de Poitiers. — 1 volume in-16 de la *Nouvelle collection scientifique*, 265 p. ; 3 fr. 50 ; Librairie Félix Alcan, Paris.

Au lendemain de la mort de Henri Poincaré, M. Emile Borel écrivait dans la *Revue du Mois :*

« L'intelligence humaine est en deuil : Henri Poincaré n'est plus. Son œuvre de géant subsiste ; nous l'étudierons ici à loisir, car elle n'est pas de celles dont l'actualité est éphémère.

Aujourd'hui, nous voulons seulement nous associer respectueusement à ceux qui pleurent l'homme, chez lequel le génie n'avait diminué aucune des qualités humaines : sa cordialité, sa simplicité, sa droiture attiraient invinciblement la sympathie, en même temps que le rayonnement mystérieux de sa pensée toujours active commandait le respect et l'admiration ».

La Revue du Mois a publié ensuite quatre études sur *l'œuvre de Poincaré*, écrites par MM. Vito Volterra, Jacques Hadamard, Paul Langevin, Pierre Boutroux. Ce sont ces études que les éditeurs ont demandé aux auteurs de réunir en ce volume, certains de répondre ainsi au vœu du monde savant.

M. Volterra s'est attaché plus particulièrement à l'œuvre mathématique dans son ensemble, tandis que M. Hadamard examine le rôle des travaux de Poincaré dans le problème des trois corps. Puis M. P. Langevin expose les travaux du physicien. L'œuvre philosophique de Poincaré est analysée par M. Pierre Boutroux. Le volume se termine par un résumé de la carrière scientifique et universitaire de Henri Poincaré.

E. Cahen. — **Théorie des nombres.** Tome premier : Le premier degré. — 1 vol. in-8°, 408 p. ; Hermann & fils, Paris.

Comment définir la théorie des nombres de manière à bien délimiter le sujet ? L'auteur propose la définition suivante : « La théorie des nombres est la science des calculs dans lesquels la division n'est *possible* que dans des cas particuliers ; par opposition à l'Algèbre qui est au contraire la science des calculs dans lesquels la division n'est *impossible* que dans des cas particuliers. »

Cette définition permet de mieux faire comprendre la méthode qu'emploie l'Arithmétique et les difficultés qu'elle rencontre. Il suffit pour cela d'imiter l'Algèbre et l'auteur s'efforce de mettre cette méthode d'imitation en évidence. A cet effet l'auteur fait précéder chaque théorie de celle de l'Algèbre sur laquelle elle est calculée. Il se trouve ainsi amené à consacrer le premier volume à *l'étude des équations et des formes linéaires*. En Arithmétique comme en Algèbre, cette étude joue un rôle fondamental ; c'est la base sur laquelle repose tout le reste. Cette méthode présente en outre un avantage didactique ; elle permet de rattacher les théories qui sont nouvelles pour

l'étudiant à des notions qui lui sont familières. Le débutant avance ainsi pas à pas sur des bases qui lui sont familières et il reconnaît la nécessité de les consolider et de les étendre.

Les premiers chapitres sont consacrés aux quatre opérations sur les nombres entiers, à la divisibilité et aux nombres fractionnaires. Puis vient l'étude des équations diophantiennes du premier degré, avec un chapitre, intitulé « Rappel de théorie d'Algèbre », comprenant les notions essentielles sur les déterminants.

Viennent ensuite la théorie des substitutions linéaires homogènes, la théorie algébrique, puis la théorie arithmétique des formes linéaires et des formes bilinéaires.

Les éléments de la théorie des longueurs sont exposées dans le chapitre suivant avec les applications à la théorie des substitutions linéaires (mod. m).

L'auteur aborde ensuite le calcul des tableaux ou matrices et en particulier des tableaux entiers, puis il termine ce volume par l'étude de la décomposition des entiers en facteurs premiers et à ses applications au calcul de certaines fonctions arithmétiques.

E. Delassus. — **Leçons sur la dynamique des systèmes matériels.** — 1 vol. gr. in-8°, 421 p. ; 14 fr. ; Librairie Hermann et fils, Paris.

Il est de tradition, en France, de faire une distinction entre la mécanique analytique et la mécanique rationnelle. Quelles sont les méthodes propres qui justifient chacun de ces qualificatifs ? C'est ce que M. Delassus, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, examine dans son intéressante *Introduction*. Selon l'auteur on peut dire : « La mécanique analytique est constituée par l'équation de Dalembert que l'on applique à des déplacements virtuels choisis arbitrairement mais distincts et en nombre égal au degré de liberté du système matériel.

La mécanique rationnelle est constituée par l'équation de Dalembert que l'on assujettit à s'appliquer qu'à des déplacements virtuels d'ensemble réduits à des translations et à des rotations ».

Dans l'enseignement supérieur les étudiants ne sont généralement initiés qu'à la mécanique rationnelle. La mécanique analytique ne vient que plus tard et ne s'adresse guère qu'à un cercle restreint d'étudiants. Cette marche est-elle réellement justifiée ? Les méthodes propres à la mécanique analytique sont-elles réellement au-dessus du niveau des étudiants ? L'auteur ne le pense pas. Il a tenté l'expérience avec des élèves sortant du cours de mathématiques générales et s'en déclare très satisfait. Ses *leçons* montrent en effet clairement qu'il est possible d'initier l'étudiant aux méthodes de la dynamique des systèmes. A ce titre elles seront lues avec intérêt par tous ceux qui enseignent la mécanique dans les universités ; mais elles seront aussi étudiées avec profit par les étudiants en mathématique et en physique.

Une rapide énumération des chapitres donnera une idée de la marche suivie.

Un chapitre préliminaire est consacré à des compléments sur la théorie des vecteurs et sur la cinématique.

Chapitre Premier : Généralités sur les systèmes matériels : Liaisons. Quantités de mouvement. Forces d'inertie. Travail. Force vive.

II. Equations générales du mouvement des systèmes holonomes et non holonomes : Mouvements parfaits. Mouvements concrets. Principe de Dalem-

bert. — Equations générales du mouvement des systèmes non holonomes.— Equations spéciales au mouvement du corps solide.

III. Equilibre et petits mouvements : Equilibre. — Petits mouvements d'un système matériel. — Equilibre et petits mouvements d'un système holonome à intégrales des forces vives.

IV. Intégrales premières : Généralités sur les intégrales premières. — Intégrales linéaires. — Intégrales des forces vives.

V. Principaux cas de réduction et d'intégration des équations du mouvement d'un système holonome : Système de Lagrange à un seul paramètre. — Décomposition et réduction d'un système de Lagrange. — Cas d'intégration mis en évidence par les équations canoniques et l'équation de Jacobi.

VI. Le cas régulier d'intégration par quadratures des équations du mouvement d'un système holonome : Intégration. — Etude du paramètre principal. — Etude des paramètres secondaires.

VII. Questions diverses : Liaisons unilatérales. — Mouvements en tenant compte de la rotation terrestre. — Remarques générales.

VIII. Percussions. — Chocs.

IX. Statique du fil flexible et inextensible : Principes de calcul des variations. — Equilibre du fil.

X. Dynamique et statique des systèmes soumis à des liaisons d'ordre quelconque.

XI. Applications diverses.

H. A. Lorentz. — **Das Relativitätsprinzip**. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem, bearbeitet von W. H. Keesom. — 1 fasc. in-8°, 52 p. ; 1 M. 40 ; B. G. Teubner, Leipzig.

A. Brill. — **Das Relativitätsprinzip.** Eine Einführung in die Theorie. 2te Auflage. — 1 fasc. in-8°, 34 p. ; 1 M. 20 ; B. G. Teubner, Leipzig.

M. Gandillot. — **Note sur une illusion de la relativité.** — 1 fasc. in-4°, 88 p. ; 6 fr., Gauthier-Villars, Paris.

Le principe de la relativité intéresse à la fois le physicien, le mathématicien et le philosophe. Les conceptions nouvelles qu'il introduit dans la science ont vivement préoccupé les philosophes car elles tendent à modifier les notions traditionnelles que l'on a professées jusqu'à nos jours sur le temps, la masse, l'énergie, etc. Tandis que le mathématicien examine les théories nouvelles plus particulièrement au point de vue des problèmes nouveaux qu'elles posent à la théorie des transformations, le physicien envisage les interprétations mécaniques et physiques.

Tous ceux qui désirent s'initier à ces intéressants problèmes trouveront un guide précieux dans les petites monographies rédigées l'une par M. A. Lorentz, le principal fondateur de la théorie avec Einstein et Minkowski, l'autre par M. A. Brill, professeur à l'Université de Tubingue.

La première reproduit les trois conférences faites par le savant professeur hollandais à Haarlem. L'auteur étant, comme on sait, l'un des principaux fondateurs du principe de la relativité, avec Einstein et Minkowski, son exposé présente un attrait tout particulier. On y trouvera toutes les indications bibliographiques permettant d'aborder les mémoires fondamentaux publiés sur cette question au cours de ces dernières années.

L'introduction au principe de la relativité, rédigée par M. le professeur A. Brill, correspond aux conférences qu'il fit au cours de vacances or-

ganisé à Tubingue, en mars 1911, pour les professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire supérieur. Elle fournit également une excellente initiation mathématique aux théories de Lorentz-Einstein.

Mais ces conceptions nouvelles sont loin d'être admises à l'heure actuelle par tous les savants. Elles ont donné lieu à d'intéressants débats et à de nombreux mémoires. Nous nous bornons à signaler ici un important travail dans lequel l'auteur fait une étude critique du principe de relativité et des conséquences qu'en ont tirées les fondateurs. S'appuyant tour à tour sur l'étude logique des faits et sur l'interprétation des expériences, M. Maurice Gandillot cherche à montrer qu'il s'agit d'une illusion que se font les savants sur le mouvement relatif de la matière, aussi bien à travers la matière même qu'à travers l'éther.

Quoi qu'il en soit, ces théories nouvelles offrent un grand intérêt et méritent d'être examinées d'une manière approfondie par les jeunes mathématiciens.

H. von Mangoldt. — **Einführung in die höhere Mathematik,** für Studierende und zum Selbststudium. Dritter Band : *Integralrechnung.* — 1 vol. in-8°, 485 p. ; 111 fig. ; broché 16 M. 60 ; S. Hirzel, Leipzig.

C'est par ce volume, consacré au calcul infinitésimal, que se termine le traité d'Eléments de Mathématiques supérieures de M. v. Mangoldt. Il comprend les éléments de calcul intégral utiles aux physiciens et aux ingénieurs. Ce sont les chapitres classiques sur les intégrales simples et les intégrales multiples avec leurs applications à la Géométrie, à la Mécanique et à la Physique, et sur les équations différentielles du 1er ordre et d'ordre supérieur.

Comme on l'a dit à propos des deux premiers volumes, il ne s'agit pas d'un abrégé limité à quelques notions rudimentaires, mais d'un exposé suffisamment complet pour que l'étudiant parvienne réellement à se servir des mathématiques dans les applications techniques du physicien et de l'ingénieur.

Le soin que l'auteur a apporté à l'exposé, tant au point de vue des démonstrations qu'à celui des exercices et des applications, fait de cet ouvrage un excellent guide qui sera également consulté avec fruit par les étudiants en mathématiques des premiers semestres.

Georges Milhaud et Edouard Pouget. — **Cours de Géométrie Analytique,** à l'usage de la Classe de Mathématiques spéciales et des Candidats aux Ecoles du Gouvernement. Préface de M. Emile Borel. Tome I. Géométrie à deux dimensions. — 1 vol. gr. in-8° de IV-480 p., 344 figures et 238 problèmes proposés : 12 francs ; F. Alcan, Paris, 1914.

Ecrire un tel ouvrage avec originalité n'est pas une chose absolument aisée et cependant les auteurs semblent y être parvenus. Par quel secret ? C'est sans doute en conservant toujours la rigueur de l'ancien classicisme et en marchant avec elle dans des directions pratiques. Ainsi il n'est guère possible d'ajouter quelque chose de bien nouveau à la Science en matière de construction de courbes mais les cas usuels se sont tellement multipliés qu'il semble excellent de trouver ici trois chapitres, l'un pour les courbes à équation explicite, l'autre pour les courbes à équations paramétriques, le dernier pour les courbes à équation implicite. Et quand ensuite on aborde les courbes algébriques, on est, du moins, préparé par les cas précédents,

à une étude notablement plus difficile et qui autrefois semblait devoir précéder celle de courbes transcendantes fort simples. Remarquons aussi que, s'il est banal de constater qu'une courbe est toujours avoisinée par des régions de signes différents, les auteurs ont développé l'idée en traitant du rôle des inégalités en géométrie analytique.

En coordonnées polaires, ils ont suivi une marche analogue à la précédente, examinant notamment le cas d'équations paramétriques et même d'équations implicites ou à traiter comme telles. Viennent ensuite les courbes définies par des conditions géométriques, c'est-à-dire les lieux, les enveloppes et même les courbes définies par des équations différentielles pour lesquelles sont donnés quelques procédés élémentaires d'intégration ; la marche semble si logique et si naturelle qu'on n'aperçoit guère le renversement qu'elle constitue par rapport à d'anciennes habitudes exigeant, bien avant de telles choses, l'étude profonde des courbes du second degré. Quand nous arrivons à ces dernières, avec l'esprit déjà indiqué, nous avons l'impression que nous marchons vers une science d'une harmonie plus complexe que celle qui est constituée par des principes précédemment exposés et cela est bien d'accord avec le fond réel des choses. N'était-ce pas une hérésie que de parler d'abord des coniques, de leurs propriétés polaires extensibles à des courbes algébriques qui, si l'on avait continué l'étude, nous auraient fait graviter autour des fonctions abéliennes, cependant qu'on ne parlait point de la courbe exponentielle qui représentait cependant des conceptions fondamentales autrement élémentaires.

M. Emile Borel s'est sans doute placé à des points de vue tout aussi compréhensifs car, dans sa Préface, il n'a pas eu besoin de préparer le lecteur à un enchaînement qu'aucun esprit n'aura de peine à suivre. Il se borne à présager le succès et je ne saurais, à coup sûr, être meilleur prophète que lui.

A. Buhl (Toulouse).

David-Eugène Smith et Yoshio Mikami. — **A History of Japanese Mathematics.** — 1 vol. in-8°, cart., 288 p.; 74 fig.; 3 D:; The Open Court Publishing Company, Chicago.

Jusqu'il y a une quinzaine d'années, l'histoire des mathématiques de l'ancienne Ecole japonaise n'était guère connue en Europe. A l'occasion du 2e Congrès international des mathématiciens, tenu à Paris en 1900, M. Fujisawa, professeur à l'Université de Tokio, en donna un rapide aperçu qui intéressa vivement les congressistes. D'autres notices ont été publiées plus tard, il manquait encore un exposé détaillé embrassant l'ensemble des différentes périodes. Le bel ouvrage que viennent de publier MM. Smith et Mikami sera donc bien accueilli de tous ceux qui s'occupent de l'Histoire de la Science. Mais il ne s'adresse pas seulement aux spécialistes ; chacun examinera avec intérêt les procédés de calcul, les théories mathématiques et les instruments des anciens Japonais. Le professeur y trouvera des indications utiles qu'il pourra, à l'occasion, donner dans son enseignement à titre de comparaison avec des méthodes en usage dans les mathématiques modernes. Nous signalerons par exemple le fameux *soroban* ou abaque japonais, dont on se sert encore de nos jours au Japon.

Le texte, documenté avec soin, est accompagné de nombreuses figures, de reproductions de gravures, de manuscrits et d'instruments d'un grand intérêt. Elles ont été empruntées, pour la plupart, à la belle collection que

M. le profeseur Smith a réunie au Teachers College à l'Université Columbia à New-York. H. Fehr.

D. M. Y. Sommerville. — **The Elements of Non-Euclidean Geometry.** — 1 vol. in-8° ; XVI-274 p. ; 5 sh. ; G. Bell and Sons, London.

Ce volume est une reproduction développée et complétée des conférences faites par M. Sommerville en août 1913 à l'occasion du « Colloquium » organisé par la Société mathématique d'Edimbourg.

Les neuf chapitres qui le composent forment un tout destiné à introduire la notion de géométries non euclidiennes. Les premières indications sur la nature de ces géométries sont fournies par la voie historique.

Après avoir indiqué brièvement quelques axiomes et postulats qui servent de base, M. Sommerville considère plus spécialement le postulat des parallèles, dit postulat d'Euclide ; il étudie l'attitude des divers géomètres à son égard. Il montre l'évolution dans les démonstrations ; très affirmatives au début elles commencent avec Sacchieri (1677-1733), puis 50 ans plus tard avec Lambert, à dénoter une certaine hésitation, des restrictions plus ou moins implicites. Avec Gauss (1777-1855) l'orientation vers les premières notions de géométrie non-euclidienne tend à s'affirmer. Cependant Gauss n'avait pas encore donné une forme explicite à ses recherches, lorsque simultanément Bolyai en Hongrie, et Lobatchewsky en Russie, arrivèrent à des résultats sensiblement analogues, mais plus précis. Quoique tous deux en correspondance directe ou indirecte avec Gauss, ils y furent conduits par des voies toutes différentes et absolument indépendamment l'un de l'autre. C'est à eux que revient l'honneur d'avoir rompu franchement avec les traditions et formulé les premiers principes de géométrie non-euclidienne. Lobatchewsky et Bolyai s'étaient tous deux limités à la géométrie pour laquelle la somme des 3 angles d'un triangle est *inférieure* à deux droits, l'hypothèse inverse qui avait été soulevée par Sacchieri et Lambert, puis laissée de côté par ceux qui suivirent fut reprise et développée par Riemann.

Cette introduction historique dont nous n'avons mentionné que quelques traits est suivie d'une exposition synthétique, puis analytique des principaux éléments caractéristiques des géométries non-euclidiennes hyperboliques et elliptiques. M. Sommerville conserve le nom de géométrie hyperbolique, donné par M. Klein, à la géométrie de Lobatchewsky et celui de parabolique à celle d'Euclide. Pour la géométrie elliptique correspondant à l'hypothèse d'une ligne droite fermée de longueur finie, il distingue deux cas : 1° Celui où deux droites distinctes peuvent avoir deux points communs, c'est la géométrie antipodaire ou à forme double, plus généralement appelée géométrie sphérique ou de Riemann. Dans cette géométrie deux points déterminent une droite et une seule, *sauf* lorsque ces 2 points sont antipodaires.

2° Celui où deux droites ne se coupent qu'en un point, deux points déterminent alors toujours *une* et *une seule* droite, la géométrie est dite polaire ou à forme unique, c'est à ce dernier cas dont la première étude est due à M. Klein que M. Sommerville réserve le nom de géométrie elliptique à l'exclusion de celle de Riemann.

Au point de vue analytique, l'auteur traite les éléments de géométrie hyperbolique plane, les parallèles, transversales, perpendiculaires en ce qu'elles diffèrent de la géométrie euclidienne. Pour la géométrie dans l'espace, il

étudie les points à l'infini, les points idéaux, le principe de dualité, les surfaces qui jouent, relativement à la sphère, le même rôle que les cycles relativement au cercle. Il note également les différences et les similitudes entre les trigonométries hyperboliques et sphériques, le passage analytique des formules de l'une aux formules de l'autre. Il explique pourquoi l'indépendance de la géométrie projective à l'égard de la géométrie euclidienne est si souvent méconnue. La plupart des manuels font en effet une restriction inutile en la faisant précéder et s'appuyer sur la géométrie métrique euclidienne, alors qu'elle est en réalité absolument indépendante de relations métriques quelconques.

Quant à la trigonométrie du plan elliptique, M. Sommerville constate qu'elle est identique à la trigonométrie sphérique et que les formules de trigonométrie sphérique relatives à l'espace elliptique sont les mêmes que celles relatives à l'espace euclidien.

M. Sommerville fait judicieusement précéder son chapitre sur le point de vue philosophique de la question, d'un exposé des diverses représentations concrètes dans l'espace euclidien. Celles-ci sont en effet, pour beaucoup, une préparation presque indispensable pour amener à une conception purement abstraite de la géométrie non-euclidienne. Conception qui doit pouvoir être édifiée uniquement sur une série d'axiomes déterminés, sans l'aide d'aucune représentation dans l'espace euclidien. Le *plan* non-euclidien nécessitant déjà les 3 dimensions de l'espace euclidien, l'expérience ne peut aller au delà et l'imagination ou plutôt le raisonnement peuvent alors seuls suppléer à l'expérience. Cependant au sujet de l'espace à 4 dimensions, M. Sommerville remarque que la notion, d'un espace à plus de 3 dimensions, n'est nécessaire en géométrie non-euclidienne que lorsqu'on veut faire la *représentation* de celle-ci en géométrie euclidienne.

Les derniers chapitres sont une application des principes exposés ; l'auteur reprend pour les traiter en géométrie non-euclidienne un certain nombre de problèmes de la géometrie euclidienne parmi les plus aptes à susciter des développements nouveaux tels que la puissance d'un point, l'homothétie, les faisceaux de cercles, les diverses transformations, inversion, involution, etc.

L'étude des coniques termine le volume ; prenant, comme en géométrie euclidienne, pour base de la classification la nature des points d'intersection avec la droite à l'infini, M. Sommerville obtient pour la géométrie hyperbolique une assez grande variété de courbes. Le cercle est remplacé par 3 cycles : le cercle, l'équidistante et l'horicycle ; l'hyperbole a également 3 formes et il y a, en plus de la parabole proprement dite, 2 paraboles hyperboliques et 1 parabole elliptique.

L'ouvrage de M. Sommerville est une très bonne initiation à un domaine de la géométrie laissé trop souvent en dehors du cadre des études, mais dont la connaissance s'impose de plus en plus à tous ceux qui veulent élargir leur horizon géométrique.

La géométrie euclidienne est constamment présentée au lecteur sous son aspect de cas limite des géométries non-euclidiennes, ce qui permet de saisir mieux la raison d'être et la rigueur logique de bien des principes en apparence arbitraires.

R. Masson (Genève).