

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES

NAM

## **Nouvelles annales de mathématiques. Supplément (1901)**

*Nouvelles annales de mathématiques 4<sup>e</sup> série*, tome 1  
(1901), p. I-XLIV (supplément)

[<http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1901\\_4\\_1\\_\\_SR1\\_0>](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1901_4_1__SR1_0)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1901, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

## AVIS.

*Un Tableau de correspondance entre les numéros des Questions des NOUVELLES ANNALES depuis la fondation et les Solutions est actuellement en préparation et sera mis en vente dans le courant de janvier 1901.*

*Les abonnés des NOUVELLES ANNALES pour 1901 recevront gratuitement un exemplaire de ce Tableau avec le numéro de Février.*

## CHRONIQUE.

**Collège de France.** — Programme des Cours du 1<sup>er</sup> semestre 1900-1901.

*Mécanique analytique et Mécanique céleste.* — M. Maurice LÉVY, membre de l'Institut, professeur. M. HADAMARD, suppléant, traitera des équations aux dérivées partielles en Mécanique.

*Mathématiques.* — M. JORDAN, membre de l'Institut, traitera de la construction des groupes résolubles.

*Histoire générale des Sciences.* — M. Pierre LAFFITTE, professeur. M. Camille MONIER, remplaçant, étudiera l'histoire de la Sociologie depuis Aristote jusqu'à Auguste Comte.

★

**M. Eug. Estanave**, attaché au Secrétariat de la Faculté des Sciences de Paris, a soutenu le 8 novembre 1900 une thèse fort intéressante intitulée : *Contribution à l'étude de l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire mince dont deux bords opposés au moins sont appuyés sur un cadre*. Ce Mémoire offre un caractère pratique particulier par les résultats qu'il contient. Peut-être les ingénieurs pourront-ils y trouver quelques renseignements utiles. (Paris, Gauthier-Villars.)

★

**M. Davidoglou** a soutenu devant la Faculté des Sciences de Paris, le 14 novembre, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse : *Sur l'équation des vibrations transversales des verges élastiques*.

★

**Philosophical Society (Washington).** — Le D<sup>r</sup> Artemas Martin a fait une Communication sur *Une méthode de calcul du logarithme d'un nombre sans employer d'autre logarithme que celui de 10 ou d'une puissance de 10*.

Le canton de Zurich a voté l'augmentation de sa subvention au « *Concilium bibliographicum* », en considération de la haute valeur de cette œuvre et dans l'espoir que d'autres aideront à assurer à l'entreprise une base financière solide. Un projet de loi est présenté pour quintupler le subside fédéral et placer le *Concilium* sous le contrôle immédiat du gouvernement suisse. Le résultat final de ces votes se traduira sans doute par l'expansion du champ d'activité du *Concilium*, de façon à comprendre la Botanique, l'Anthropologie, etc.; mais, pour le moment, tout sera fait en vue de rendre plus complètes les bibliographies existantes et de les publier plus rapidement.

★

**Les prix Steiner** viennent d'être distribués entre : M. le Dr *Geiser*, professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich, pour ses recherches en Géométrie et ses services par la publication des *Leçons* de Steiner; M. *D. Hilbert*, professeur à l'Université de Göttingue, pour ses importantes recherches sur la Géométrie et pour son Ouvrage sur la *Théorie des invariants*; et M. le Dr *Lindemann*, professeur à l'Université de Munich, pour son édition des *Vorlesungen über Geometrie* de Clebsch.

★

### Agrégation; Concours de 1901 (Sciences mathématiques).

#### I. — Programme général d'Analyse et de Mécanique.

Le programme des certificats d'études supérieures variant d'une Université à l'autre, le jury indique, dans le programme ci-dessous, le minimum des connaissances générales qui sont supposées acquises par les candidats en Calcul différentiel, Calcul intégral et Mécanique.

**CALCUL DIFFÉRENTIEL ET CALCUL INTÉGRAL :** *Opérations fondamentales du Calcul différentiel et intégral.* — Dérivées et différentielles; intégrales simples, intégrales curvilignes, intégrales de différentielles totales; intégrales doubles et triples. — *Applications du Calcul différentiel.* — Etude des fonctions de variables réelles (formule et série de Taylor, maxima et minima, déterminants fonctionnels, fonctions implicites); calcul des dérivées et différentielles, changement de variables — *Applications du Calcul intégral.* — Procédés d'intégration; longueur d'un arc de courbe, aires planes et gauches, volumes; différentiation et changement de variables sous le signe  $\int \dots$ ; étude de

l'intégrale  $\int_a^b f(x) dx$  quand une limite ou la fonction devient infinie:

formule de Green; Etude des fonctions représentées par des séries; Propriétés des séries entières. — *Éléments de Géométrie infinitésimale.* — Propriétés infinitésimales des courbes planes et gauches (courbes enveloppes, courbure, torsion); propriétés infinitésimales des surfaces: surfaces enveloppes, surfaces développables, surfaces réglées; théorème de Meusnier, sections principales. Lignes de courbure, lignes asymptotiques, en coordonnées curvilignes quelconques. — *Théorie des fonctions analytiques.* — Fonctions élémentaires d'une variable complexe; fonctions algébriques simples, fonctions circulaires et loga-

rithmiques. Propriétés de l'intégrale  $\int f(z) dz$ ; séries de Taylor et de Laurent: pôles, points singuliers essentiels, résidus. Réduction des intégrales hyperelliptiques. — *Équations différentielles du premier ordre*. — Intégrale générale, intégrales particulières, intégrales singulières. Types simples d'équations intégrables: facteur intégrant. — *Équations différentielles et systèmes d'équations d'ordre quelconque*. Intégrale générale, intégrales particulières, intégrales premières. Types simples d'équations intégrables. Equations linéaires. — *Intégration de l'équation aux dérivées partielles ou aux différentielles totales du premier ordre*.

MÉCANIQUE : *Statique*. — Composition des forces appliquées à un même point. Attraction d'une couche sphérique homogène sur un point extérieur ou intérieur; propriétés élémentaires du potentiel. Réduction des forces appliquées à un corps solide. Conditions d'équilibre d'un corps solide; application aux machines simples. Polygone funiculaire: ponts suspendus; chaînette. Théorème du travail virtuel. — *Cinématique*. — Vitesse; accélération. Mouvement d'une figure plane dans son plan: représentation du mouvement par le roulement d'une courbe mobile sur une courbe fixe. Mouvement d'un corps solide autour d'un point fixe: représentation d'un mouvement par le roulement d'un cône mobile sur un cône fixe. Mouvement d'un corps solide dans l'espace; mouvement hélicoïdal. Mouvements relatifs; théorème de Coriolis. — *Dynamique du point*. — Travail. Théorèmes généraux. Intégrales premières des équations du mouvement. Application au mouvement des planetes. Mouvement d'un point sur une courbe ou sur une surface; pendule dans le vide et dans un milieu résistant; pendule conique; lignes géodésiques. — *Géométrie des masses*. — Centres de gravité; moments d'inertie. — *Dynamique des systèmes*. — Théorèmes généraux; intégrales premières. Énergie; stabilité de l'équilibre. Mouvement d'un corps solide autour d'un axe fixe; pressions supportées par l'axe; pendule composé. Mouvement d'un corps solide autour d'un point fixe. Mouvement général d'un corps solide. Lois du frottement de glissement. Application du théorème des forces vives aux machines. Principe de d'Alembert. Equations de Lagrange; équations canoniques. Mouvements relatifs. Percussions — *Hydrostatique*. — Équilibre d'une masse fluide; surface de niveau; pression contre une paroi plane: principe d'Archimède; équilibre des corps flottants. — *Hydrodynamique*. — Equations générales du mouvement d'une masse fluide. Théorème de Bernoulli; théorème de Torricelli. (A suivre.)

---

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

---

### RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Bulletin des Sciences mathématiques** (Paris), 2<sup>e</sup> série, t. XXIV, année 1900 (avril à août). — Remarque sur la série de Fourier; par M. Lerch. — Sur une classe d'équations de Laplace; par M. G. Tzitzeica. — Sur les courbes tracées sur une surface développable dont les tangentes rencontrent une

coube donnée; par M. *Ch. Michel* — Sur le théorème de Fermat, par M. *J. Perrot* — Note au sujet de l'article « Sur une relation géométrique entre deux courbes », publiée par M. *Hatzidakis*

**Journal de l'École Polytechnique**, 2<sup>e</sup> série, 5<sup>e</sup> cahier — Azimut, latitude et longitude par des hauteurs égales d'étoiles par M. *E. Caspari* — Sur les groupes de classe  $N-u$  et de degré  $N$  au moins  $u-1$  fois transitifs par M. *Edmond Maillet* — Sur l'équilibre d'élasticité du tore par M. *L. Le cornu* — Sur l'équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide par M. *P. Appell* — Théorie du mouvement du monocycle et de la bicyclette par M. *E. Carvallo*

**Journal de Mathématiques pures et appliquées**, 4<sup>e</sup> série t. XVI année 1900 II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> fascicules — Les invariants des formes binaires par M. *Gordan* — Sur les équations algébriques dont toutes les racines sont des intégrales d'une même équation de Riccati par M. *Leon Autonne* — Sur la généralisation d'un théorème de Clebsch par M. *P. Duhamel* — Sur les équations indéterminées à deux et trois variables qui n'ont qu'un nombre fini de solutions en nombres entiers par M. *Edmond Maillet*

Sur les fonctions abéliennes singulières (2<sup>e</sup> Mémoire) par M. *G. Humbert*  
**Atti della Reale Accademia dei Lincei (Rendiconti)**, août — Sulla teoria delle funzioni e degli insiemi (*Levi*)

**Journal für die reine und angewandte Mathematik** (Berlin) Band 10, Heft I a III 1900 — Thome Ueber lineare Differentialgleichungen mit algebraischen Coefficienten — I. Müller Ein Satz über Flächen zweiter Ordnung und seine Beziehungen zur Kreisgeometrie der Ebene — Alf. Guldberg Zur Theorie der unbeschränkt integrierbaren totalen Differentialgleichungen — Heffter Lothar Ueber reducible lineare Differentialgleichungen — E. Grunfeld Zur Theorie der linearen Differentialgleichung  $n$ -ter Ordnung adjungirten Differentialgleichungen — Alfred Lavy Ueber Scharen sechster quadratischer und Hermite'scher Formen — J. Horn Ueber das Verhalten der Integrale einer linearen Differentialgleichung erster Ordnung in der Umgebung einer Unbestimmtheitsstelle — P. Muth Ueber die Elementarteiler compoundirter Systeme — I. Grunfeld Bemerkung zu der Arbeit S. 40 dieses Band

P. Muth Ueber alternirende Formen — F. Gomes Teixeira Sur les séries ordonnées suivant les puissances d'une fonction donnée — O. Hermes Die Formen der Vielfache — Georg Wallenberg Zur Theorie der algebraischen Differentialgleichungen erster Ordnung — W. Heymann Ueber Differential- und Differenzgleichungen welche durch die hypergeometrische Reihe von Gauss integriert werden können — H. E. Timerding Ueber die Reduction einer quadratischen Function

Vanson On certain determinant theorems — F. Dingeldey Ueber die Discriminante einer gewissen quadratischen Gleichung und die Bedingungen für den Kreis bei allgemeinen projectiven Coordinaten — Josef Sterbu Ueber eine Jacobische Gleichung — P. Appell Sur une forme générale des équations de la Dynamique et sur le principe de Gauss — H. F. Timerding Ueber die Gruppen der Doppeltangenten einer ebenen Curve vierter Ordnung

L. Busche Ueber eine reale Darstellung der imaginären Gebilde einer reellen Ebene und einige Anwendungen davon auf die Zahlentheorie — Reedolff Sturm Ueber die Nicotische Erzeugungsweise der Flächen zweiten Grades

**Monatshefte für Mathematik und Physik** 4. Vierteljahr 1900 — Zindler Ueber simultane gewöhnliche Differentialgleichungen welche kontinuierliche Transformationsgruppen gestatten — Weiss Bemerkung über eine Abzählung der Wendepunkte algebraischer Curven

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N<sup>os</sup> 2-3.

SUPPLÉMENT.

FÉVRIER-MARS 1901.

## CHRONIQUE.

**G. Bellavitis (1803-1880)**, dont nous donnons le portrait avec le présent numéro, est né à Bassano (Italie) et a passé presque toute sa vie à Padoue, où il est mort. C'était un esprit ouvert à toutes les Sciences, et il suffit de parcourir la liste de ses Oeuvres pour se rendre compte de la variété extraordinaire des sujets qu'il a abordés. Partout il a apporté une marque d'originalité, et l'on sent, dans tous ses Travaux, non seulement qu'il cherche à découvrir des vérités nouvelles, mais qu'il a surtout à cœur de faire profiter les autres des vérités découvertes par lui.

Son principal titre, celui qui le placera, dans l'avenir plus encore que dans le présent, au nombre des géomètres dont le nom sera conservé, c'est l'invention de la méthode des équipollences, véritable doctrine nouvelle de Géométrie analytique, très philosophique et très féconde à la fois.

En développant cette doctrine dans un grand nombre de Mémoires, en l'appliquant à une foule de problèmes, il a véritablement créé une nouvelle méthode de Géométrie analytique, trop inconnue encore de nos jours, et dont les principes essentiels, d'une extrême simplicité, méritent de passer dans l'enseignement.

Il est juste d'ajouter que chez Bellavitis, le caractère de l'homme, les vertus privées et celles du patriote étaient à la hauteur des talents du Géomètre. Il fut sénateur du royaume d'Italie.

★

Un buste de **Gauss** va être placé dans une des salles de l'Université de Berlin.

★

**M. Paul Painlevé** vient d'être élu Membre de l'Académie des Sciences (Section de Géométrie). Ses beaux travaux de Mathématiques pures, spécialement ceux relatifs aux équations différentielles, rendaient sa nomination assurée. La Rédaction des *Nouvelles Annales* adresse à M. Painlevé ses bien vives félicitations.

★

L'assemblée générale annuelle du 8 novembre dernier de la **Société mathématique de Londres** a élu le D<sup>r</sup> E.-W. Hobson président de la Société. Lord Kelvin a prononcé, comme président sortant, un discours sur la *Transmission de la force à travers un solide*.

★

L'**Association internationale des Académies** se réunira en assemblée générale le 15 avril prochain et étudiera les propositions présentées par les Académies adhérentes. On dit qu'il sera présenté une proposition relative à la question d'une langue internationale auxiliaire.

**M. Georges Humbert** a été élu Membre de l'Académie des Sciences de Paris, dans la séance du 18 mars dernier. Ses travaux mathématiques sont bien connus du monde savant et son Cours d'Analyse à l'École Polytechnique jouit, auprès de ses anciens élèves, d'une réputation méritée.

★

**M. H. Poincaré** a été nommé Membre étranger de l'Académie des Sciences de Munich.

★

On annonce la mort de **M. F. Kowalski**, professeur à Karkhof.

★

Les fonds destinés à la **médaille Sylvester**, de la Société royale de Londres, s'élèvent actuellement à pres de 20 000 francs.

Cette médaille est décernée tous les trois ans pour encourager les recherches de Mathématiques pures, sans distinction de nationalité.

★

Le **prix Lobachevsky**, consistant en une médaille et 2000 roubles, a été decerne par l'Université de Kazan au professeur W. Killing, de Munster, pour ses excellents Travaux de Mathématiques.

★

### Université de Paris (Faculté des Sciences)

(ANNÉE SCOLAIRE 1900-1901, SECOND SEMESTRE).

*Analyse supérieure et Algèbre supérieure.* — M. Picard, professeur, étudiera les fonctions algébriques et les transcendantes qui s'y rattachent.

*Calcul différentiel et Calcul intégral.* — M. Goursat, professeur, traitera des équations différentielles.

*Mécanique rationnelle.* — M. Appell, professeur, exposera les lois générales du mouvement des systèmes, la Mécanique analytique, l'Hydrostatique et l'Hydrodynamique.

*Astronomie physique.* — M. Wolf, professeur, développera l'ensemble des matières comprises dans le programme du certificat d'études supérieures d'Astronomie.

*Physique mathématique et Calcul des probabilités.* — M. Bousinesq, professeur, après avoir terminé l'exposé des questions du premier semestre, traitera des écoulements tumultueux et tourbillonnants auxquels donnent lieu les lits à grande section (régimes tant uniformes que graduellement variés des cours d'eau).

*Mécanique physique et expérimentale.* — M. G. Kœnigs, professeur. Etude des machines et en particulier des locomoteurs mécaniques.

#### COURS ANNEXÉS.

*Éléments d'Analyse et de Mécanique.* — M. L. Raffy, professeur adjoint, chargé du cours. M. G. Bourlet, en son absence, traitera des équations différentielles et de leurs applications à la Mécanique et à la Physique.

## — VII —

### CONFÉRENCES.

*Sciences mathématiques.* — M. Servant, chargé de conférences, fera des conférences sur le Calcul différentiel et le Calcul intégral; M. Hadamard, professeur adjoint, fera des conférences sur le Calcul différentiel et le Calcul intégral; M. P. Puiseux, professeur adjoint, fera des conférences sur la Mécanique et l'Astronomie; M. Andoyer, maître de conférences, fera des conférences aux candidats à l'agrégation des Sciences mathématiques. M. Hadamard, professeur adjoint, fera une conférence aux candidats à l'agrégation des Sciences mathématiques. M. Blutel, chargé de conférences, fera une conférence aux candidats à l'agrégation des Sciences mathématiques.

★

### Agrégation; Concours de 1901 (Sciences mathématiques).

(SUITE.)

#### *II. — Programme des questions spéciales d'Analyse et de Mécanique d'où sera tiré le sujet d'une des compositions écrites.*

**ANALYSE :** Fonctions uniformes doublement périodiques; périodes primitives; parallélogramme des périodes. Fonctions elliptiques; théorèmes généraux; pôles, résidus, zéros, ordre d'une fonction elliptique. Fonctions  $\sigma$ ,  $p$  de Weierstrass; propriétés élémentaires; formules d'addition; invariants  $g_2$  et  $g_3$ . Notations de Jacobi; fonctions  $H$ ,  $\Pi_1$ ,  $\Theta$ ,  $\Theta_1$ ,  $sn$ ,  $cn$ ,  $dn$ ; propriétés élémentaires; formules d'addition; module et multiplicateur. Passage de l'un des systèmes de notation à l'autre. — Diverses formes que peut prendre une fonction elliptique : 1° décomposition en éléments simples (formule de M. Hermite); 2° décomposition en facteurs; théorème de Liouville; 3° expression d'une fonction elliptique en fonction rationnelle de  $p$  et  $p'$ . Relation algébrique entre deux fonctions elliptiques aux mêmes périodes. Inversion de l'intégrale  $\int \frac{dz}{\sqrt{a_0 z^4 + a_1 z^3 + \dots + a_4}}$ ; réduction aux formes normales de

Weierstrass et de Legendre. On admettra qu'à un système donné d'invariants  $g_2$  et  $g_3$ , ou de module et de multiplicateur, correspond toujours un couple de périodes primitives permettant de construire les fonctions elliptiques correspondantes. Expression des périodes par des intégrales définies : 1° sur la forme normale de Weierstrass, dans le cas où  $g_2$  et  $g_3$  sont réels; 2° sur la forme normale de Legendre, dans le cas où  $k^2$  est réel et compris entre 0 et 1. — Calcul de l'intégrale  $\int R(z, \sqrt{a_0 z^4 + \dots}) dz$ , où  $R$  est une fonction rationnelle de  $z$  et de la racine carrée d'un polynôme du troisième ou du quatrième degré. Exemples : intégrales de deuxième et de troisième espèces. Etude des fonctions  $p$ ,  $p'$ ,  $sn$ ,  $cn$ ,  $dn$ , dans le cas où l'une des périodes est réelle, et l'autre purement imaginaire. Valeurs de l'argument rendant les fonctions réelles. Applications immédiates de la théorie des fonctions elliptiques aux courbes algébriques planes à singularités simples, et aux problèmes élémentaires se rattachant au programme général d'Analyse et de Mécanique indiqué ci-dessus.

*Nota.* — Pour les compositions écrites, les candidats seront auto-

risés à se servir d'un tableau imprimé, résumant les principales formules relatives aux fonctions elliptiques, publié par la librairie Gauthier-Villars.

MÉCANIQUE : Dynamique du corps solide; percussion.

### III. — Sujets de leçons.

*Mathématiques élémentaires.* — 1. Supposant connus les principes de la théorie des nombres premiers, établir la formule qui fait connaître combien il y a de nombres inférieurs à un nombre donné et premiers avec lui. Théorème de Fermat. Généralisation de ce théorème. Théorème de Wilson. Applications. — 2. Extraction de la racine carrée à moins d'une unité; à moins de  $\frac{1}{n}$ . (Indiquer quelques méthodes abrégées.) — 3. Nombres positifs et négatifs; opérations sur ces nombres. — 4. Division algébrique. 5. Résoudre et discuter 1° l'équation  $P + \sqrt{Q} = 0$ , où  $P$  est un polynôme du premier degré et  $Q$  un polynôme du second degré; 2° l'équation  $\sqrt{P} - \sqrt{Q} = a$ , où  $P$  et  $Q$  sont des polynômes du premier degré et  $a$  une constante. Exemples tirés de la Géométrie. — 6. Calcul de  $\pi$ . — 7. Transformation par rayons vecteurs réciproques. Applications. — 8. Cercles orthogonaux dans le plan et sur la sphère. — 9. Intersection d'une droite et d'une hyperbole; nombre de points d'intersection situés sur chaque branche; tangentes et asymptotes. — 10. Démontrer que toute conique peut être considérée comme le lieu des points d'intersection des rayons homologues de deux faisceaux homographiques. Réciproque. Rapport anharmonique de quatre points sur une conique. Applications (Ouvrages à consulter: CHASLES, *Traité des coniques*; ROUCHÉ et DE COMBEROT SSE, *Traité de Géométrie*). — 11. Involution sur une droite. Faisceaux en involution. Involution sur une conique. Applications. — 12. Transformation par semi-droites réciproques. Application à la construction d'un cycle touchant trois cycles donnés. (On pourra consulter le *Traité de Géométrie* de E. ROUCHÉ, 7<sup>e</sup> édition, p. 314.) — 13. Figures homothétiques dans l'espace. Centre d'homothétie. Axe d'homothétie. Plan d'homothétie. Application à un système de quatre sphères. — 14. Propriétés générales des polyèdres convexes. Théorème d'Euler. Applications. — 15. Vitesse. Étude de la vitesse dans quelques mouvements. Représentations graphiques. — 16. Composition des vitesses. Applications géométriques et mécaniques. — 17. Théorie des couples. Réduction à une force et à un couple d'un système de forces appliquées à un corps solide. Conditions d'équilibre. — 18. Équilibre d'un corps pesant sur un plan incliné dépoli, en supposant le corps soumis à l'action d'une force passant par son centre de gravité. — 19. Systèmes articulés. Appareils de Peaucellier et de Hart. Parallélogramme de Watt. — 20. Principes de la théorie des engrenages cylindriques. Exemples simples. — 21. Énoncé du principe général des forces vives. Application aux machines. Volants. — 22. Définition et détermination de la latitude et de la longitude d'un lieu, soit sur terre, soit sur mer. — 23. Cartes géographiques. — 24. *Géométrie descriptive*. — Changements de plans, rotations et rabattements. (À suivre.)

## CHRONIQUE.

L'Association internationale des Académies a tenu sa première assemblée générale à Paris, au Palais de l'Institut, le 16 avril 1901. Dix-huit Académies étaient représentées. Après le discours d'ouverture par M. Darboux, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, président du Comité, le bureau a été constitué. M. Darboux a été nommé président. M. Diels vice-président, MM. Gomperz (Vienne) et Moissan (Paris) secrétaires.

Les questions examinées ont été les suivantes :

*Projet relatif au prêt mutuel des manuscrits.* -- Les Académies associées tâcheront d'obtenir que, dans chacun de leurs pays, les bibliothèques et dépôts publics reçoivent directement tout imprimé, manuscrit ou document dont ces établissements feront la demande, à moins que des raisons sérieuses (valeur inestimable, dimensions, poids, état de conservation, contenu du manuscrit, défense réglementaire) ne s'opposent au prêt.

On propose provisoirement les conditions suivantes : 1° l'emprunteur, en chaque cas, s'obligera par écrit à conserver l'objet demandé de manière qu'il se trouve à l'abri du feu ou de tout autre risque; 2° il s'obligera de même à réparer tout dommage qui pourrait être causé à l'objet prêté et à indemniser de sa perte jusqu'à concurrence d'une somme qui ne sera pas nécessairement identique à celle pour laquelle l'objet aura été assuré; 3° il aura soin que la restitution de l'objet prêté se fasse avec toute la diligence voulue, avec un emballage conforme à celui que l'établissement prêteur aura jugé convenable pour l'envoi, et dans le terme fixé par celui-ci; et il assurera l'envoi, soit à la poste, soit à une Compagnie d'assurance, pour la somme qu'aura déterminée le propriétaire. Les frais d'envoi et d'assurance sont à la charge des emprunteurs.

*Rapport sur la question de la mesure d'un arc géodésique le long du 30<sup>e</sup> méridien.* -- Quoique plusieurs mesures d'arcs de grandes dimensions, destinées à déterminer les dimensions et la forme du géoïde, aient été exécutées ou soient en cours d'exécution, la mesure d'un arc de latitude le long du 30<sup>e</sup> méridien projetée par Sir David Gill pourra avancer d'une manière extraordinaire notre connaissance de la figure du géoïde; d'abord par les dimensions de l'arc qui surpassent de beaucoup celles des arcs que l'on a mesurés jusqu'à présent, ensuite par sa situation. Au point de vue mathématique, la situation de l'arc de méridien en Afrique des deux côtés de l'équateur est particulièrement favorable. En combinant les mesures de cet arc avec celles que l'on a exécutées ailleurs, on est dans les meilleures conditions pour déterminer la figure générale du géoïde. A ce point de vue, les résultats que l'on pourra déduire des mesures de l'arc en Afrique offriront un contrôle précieux de ceux que l'on obtiendra par la mesure de l'arc du

Pérou, dont la longueur sera moindre. Sans entrer dans le détail, la section des Sciences émet le vœu que les latitudes astronomiques soient déterminées à chaque station géodésique, puisque c'est seulement de cette manière qu'il sera possible de faire des recherches sur la courbure spéciale dans les différentes parties du géoïde, recherches dont l'intérêt s'accroît de jour en jour. On peut d'autant plus recommander cette extension des travaux, qu'elle n'augmentera pas d'une manière notable les frais de l'entreprise. La section se permet aussi de rappeler l'attention sur la grande importance des observations de la pesanteur et du magnétisme terrestre et des recherches géologiques, considérées non seulement en elles-mêmes, mais aussi comme supplément aux travaux géodésiques en Afrique.

*Étude des moyens propres à préparer et à publier une édition complète des Œuvres de Leibniz. Projet présenté par l'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France.* — En vue d'une publication projetée des Œuvres de Leibniz dont l'exécution sera soumise à la prochaine séance de l'Association, la Commission propose de confier à l'Académie des Sciences Morales et Politiques, à l'Académie des Sciences de Berlin et à l'Académie des Sciences de Paris, le soin de déléguer chacune un directeur. Ces trois directeurs auront pour mission : 1° de faire appel à toutes les bibliothèques et dépôts publics ou privés en leur demandant de signaler toutes les pièces utiles à la publication; 2° de dresser un catalogue descriptif ou raisonné de toutes ces pièces; 3° de préparer le plan méthodique que l'on pourrait adopter dans l'édition projetée. Les directeurs pourront s'adjoindre des auxiliaires, et d'ailleurs les Académies constituantes seront invitées à déléguer des savants chargés de correspondre avec les directeurs et de leur prêter tout l'appui qui sera nécessaire.

La prochaine Assemblée générale se réunira à Londres, en 1904.

★

M. **Carvalho**, examinateur d'admission à l'École Polytechnique, est nommé examinateur de sortie pour la Mécanique.

★

M. **Paul Tannery** est nommé membre étranger de la Société royale des Sciences du Danemark.

★

**Université de Munich.** — *Cours de Mathématiques du second semestre de 1901.* — Théorie des courbes planes algébriques : *G. Bauer.* — Géométrie analytique de l'espace. Intégrales définies et séries de Fourier : *F. Lindemann.* — Mécanique céleste : méthodes de Jacobi et de Hamilton; exercices avec les instruments de l'observatoire : *H. Seeliger.* — Géométrie descriptive, avec exercices. L'iminaire en Géométrie : *K. Dohlemann.* — Encyclopédie de Géométrie élémentaire. Théories géométriques modernes : *E. von Weber.* — Méthodes d'interpolation et d'intégration mécanique : *K. Schwarzschild.*

★

La **Société des Naturalistes et Médecins allemands** tient sa

73<sup>e</sup> session à Hambourg du 22 au 28 septembre 1901. En dehors de la Section de Médecine, cette réunion comprend une Section scientifique (Mathématiques, Astronomie, Géodésie, Physique, Mathématiques et Physique appliquées, Chimie, Géographie, Minéralogie, Botanique, Zoologie, Anthropologie). Par une heureuse innovation, il a été décidé qu'une question d'importance très générale serait soumise à la discussion des deux Sections réunies. Ce sujet pour 1902 est le suivant : *Le Développement moderne de l'atomistique et les ions.*

★

L'**Académie des Sciences de Naples** a décerné son prix de Mathématique au D<sup>r</sup> G. Torrelli, de Palerme, pour son Ouvrage *Sur la Sommation des nombres premiers*. Le sujet du prochain prix est la *Théorie des invariants des biquadratiques ternaires*, considérée de préférence par rapport à la condition de réduction aux formes inférieures. Les Mémoires, qui peuvent être écrits en italien, français ou latin, doivent être envoyés avant le 31 mars 1902.

★

Le prochain prix annuel de l'**Académie des Sciences de Madrid** sera décerné à un Mémoire historique sur les mathématiciens espagnols du XVI<sup>e</sup> siècle.

★

M. **Henri Poincaré** a été élu membre honoraire étranger de l'*American Academy of Arts and Sciences*.

★

#### **Agrégation; Concours de 1901 (Science mathématique).**

(SUITE ET FIN)

#### *IV. — Programme des matières d'où seront tirés les sujets des leçons de Mathématiques spéciales.*

Convergence et divergence des séries. Règles élémentaires permettant de reconnaître la convergence ou la divergence d'une série. Règles de Gauss et de Duhamel. Séries à termes alternativement positifs et négatifs. Séries à termes imaginaires. Convergence absolue. Principales propriétés des séries ordonnées suivant les puissances entières et positives d'une variable complexe. Convergence uniforme. La variable étant supposée réelle, étudier la dérivée, l'intégrale de la série. Applications. Séries de Taylor et de Mac-Laurin dans le cas d'une variable réelle : applications. — Produits infinis de facteurs réels ou complexes. Convergence et divergence. Définition de  $\sin z$  par un produit infini de facteurs complexes; montrer que si  $z$  est réel, cette fonction coïncide avec la fonction considérée en Trigonométrie. — Fractions continues limitées et illimitées; fractions continues périodiques. — Propriétés générales des équations algébriques. Nombre des racines. Relations entre les coefficients et les racines. Calcul des fonctions symétriques des racines. Applications. Élimination d'une inconnue entre deux équations algébriques entières (diverses méthodes). Équations à coefficients réels : nombre, séparation et calcul approché des racines réelles. —

**Transformation d'une équation algébrique  $f(x) = 0$  dans le cas où chaque racine  $y$  de l'équation cherchée doit être une fonction rationnelle  $\varphi$  d'une ou de deux racines de l'équation donnée.** Exemples. — Soit  $y = \varphi(x)$  l'équation qui définit la transformation. On suppose que les coefficients des fonctions  $f$  et  $\varphi$  appartiennent à un certain domaine de rationalité dans lequel  $f(x)$  est irréductible et l'on désigne par  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1}$  les racines de l'équation  $f(x) = 0$ . Si les quantités  $\varphi(\alpha_0), \varphi(\alpha_1), \dots, \varphi(\alpha_{n-1})$  sont distinctes, elles sont racines d'une équation irréductible de degré  $n$ . Toute fonction rationnelle d'une racine  $\alpha_0$  dans le domaine considéré s'exprime rationnellement au moyen de  $\varphi(\alpha_0)$ . Cas où plusieurs des quantités  $\varphi(\alpha_0), \varphi(\alpha_1), \dots, \varphi(\alpha_{n-1})$  sont égales. Si les racines d'une équation irréductible s'expriment rationnellement au moyen de l'une d'entre elles, elles s'expriment rationnellement au moyen de l'une quelconque de ces racines. — Etant donnée, dans un certain domaine de rationalité, une équation  $f(y) = 0$ , on peut former, dans le même domaine, une équation irréductible  $F(x) = 0$  telle que toutes les racines de  $f(y) = 0$  soient des fonctions rationnelles de l'une quelconque des racines de  $F(x) = 0$ . Exemples. — Définition des invariants et des covariants d'une ou de deux formes binaires. Application aux formes des trois premiers degrés. Interprétations géométriques. Application à la résolution de l'équation du troisième degré. Invariants de la forme biquadratique. Rapport anharmonique de quatre quantités. Equation du sixième degré qui donne les six valeurs du rapport anharmonique : 1° des racines de l'équation du quatrième degré; 2° des racines de l'équation du troisième degré et d'un nombre donné  $x$ . Signification des invariants de la forme biquadratique. Relation fondamentale entre les covariants de la forme cubique. — Courbes planes. Ordre, classe; points doubles, points de rebroussement; tangentes doubles, tangentes d'inflexion. Genre. Formules de Plücker pour une courbe ne possédant que les singularités simples de l'espèce ci-dessus. Exemples choisis dans les courbes du troisième et du quatrième ordre. — Transformation quadratique birationnelle du plan; applications. — Formes quadratiques à trois ou quatre variables. Formes adjointes. Equations ponctuelles et équations tangentielles des coniques et des quadriques. Réduction simultanée de deux formes quadratiques à trois variables  $x, y, z$ , à des sommes de trois ou d'un nombre moindre de carrés. Triangle conjugué commun à deux coniques. Invariants simultanés de deux formes quadratiques à trois variables. Triangle inscrit ou circonscrit à une première conique et conjugué à une seconde conique. Triangle inscrit dans une conique et circonscrit à une autre. Applications aux propriétés projectives et métriques. Propriétés analogues des cônes du second ordre. — Étude de la surface telle que les coordonnées homogènes d'un de ses points soient proportionnelles à quatre formes quadratiques données de trois paramètres; cas particuliers où la surface se réduit à une quadrique. Intersection de deux quadriques quand cette intersection se décompose. — *Géométrie descriptive.* — Surfaces de révolution. Surface gauche de révolution. Intersection de deux surfaces de révolution dont les axes se rencontrent.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 5.

SUPPLÉMENT.

Mai 1901.

## CHRONIQUE.

Le prix de 260 dollars offert par l'Académie royale des Sciences de Cracovie, pour Recherches sur la théorie des groupes, vient d'être décerné au D<sup>r</sup> G.-A. Miller, de la Cornell University.

★

La Société mathématique d'Amérique a élu pour président le professeur E. H. More, de l'Université de Chicago.

★

**Association britannique pour l'avancement des Sciences.** — Le professeur P.-A. Mac Mahon, membre de la Société royale, présidera la Section des Sciences Mathématiques et Physiques à la session de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, qui s'ouvrira à Glasgow le 11 septembre prochain.

★

**Association américaine pour l'avancement des Sciences.** — Le Conseil de l'Association s'est réuni le 20 décembre dernier, sous la présidence du professeur R.-S. Woodward. Le secrétaire perpétuel, D<sup>r</sup> L.-O. Howard, a fait un Rapport sur la situation de l'Association ainsi que sur les préparatifs pour la session d'août prochain à Denver. Le professeur L.-G. Carpentier a visité les agents de l'Association et les principaux centres scientifiques des Etats de l'Est, en vue de cette session. Un comité a été nommé pour s'enquérir si les Universités et autres centres scientifiques pourraient disposer d'une semaine pendant l'hiver pour des réunions de Sociétés savantes. Deux cent quarante-sept nouveaux membres ont été admis, ce qui porte à plus de deux mille l'ensemble de l'Association.

★

**Catalogue international de la Littérature scientifique.** — Le comité nommé pour préparer le travail a fait son Rapport au Conseil international réuni les 12 et 13 décembre dernier, à Londres, sous la présidence de Sir Michael Foster. MM. Darboux, Deniker et H. Poincaré représentaient la France.

Le prix annuel de la collection des 17 Volumes est de 17 liv. sterl. : on a annoncé que 290 exemplaires étaient déjà souscrits (dont 35 par la France).

La Société Royale a avancé le capital nécessaire pour commencer. Le Conseil international pense que les dons des divers pays et la vente des Volumes permettront de rembourser l'avance en quelques années.

On a adopté une instruction à l'usage de tous les participants à la

**préparation du Catalogue.** Les traductions seront admises dans le Catalogue, mais en indiquant que ce sont des traductions. Les titres de classification des sujets des diverses sciences ont été adoptés.

Un Comité exécutif a été nommé, comprenant quatre délégués de la Société Royale et les représentants des quatre plus grands pays souscripteurs : Allemagne, Etats-Unis, France et Italie. Le D<sup>r</sup> H. Forster Morley a été nommé Directeur du Catalogue.

Le travail commence à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1901 et comprendra tout ce qui sera publié après cette date.

★

**L'Académie Royale des Sciences de Turin**, se conformant aux dispositions testamentaires du D<sup>r</sup> *César-Alexandre Bressa*, annonce que le 31 décembre 1900 s'est clos le concours pour les découvertes et les Ouvrages scientifiques produits dans les années 1897-1900, concours auquel devaient seuls prendre part les savants et les inventeurs italiens.

En même temps, l'Académie rappelle qu'à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1899 est ouvert un concours, auquel, suivant la volonté du testateur, seront admis *les savants et les inventeurs de toutes les nations*.

Ce concours a pour but de récompenser le savant ou l'inventeur qui, durant la période de 1897-1900, « au jugement de l'Académie des Sciences de Turin, aura fait la découverte la plus éclatante et la plus utile, ou qui aura produit l'Ouvrage le plus célèbre en fait de Sciences physiques et expérimentales, Histoire naturelle, Mathématiques pures et appliquées, Chimie, Physiologie et Pathologie, sans exclure la Géologie, l'Histoire, la Géographie et la Statistique ».

Ce concours sera clos le 31 décembre 1900. Le montant de ce prix est de 6000 francs. S'adresser au Président de l'Académie des Sciences, à Turin.

★

La **Société des Sciences mathématiques d'Amsterdam** vient de publier le programme des questions de concours pour l'année 1901. Tous les étudiants en Mathématiques sont invités par l'administration de la Société à envoyer leurs solutions avant le 1<sup>er</sup> décembre 1901, franco de port, à M. Korteweg (Nondelstraat, 104 f.). Les questions envoyées doivent être rédigées clairement et écrites lisiblement; en outre, l'explication de chaque question doit former un écrit séparé, dont chaque feuille ne doit être écrite que d'un côté. Les solutions couronnées pourront être publiées dans la Revue *Nieuw Archief voor Wiskunde*. Tout membre qui, dans la même année ou dans le cours de plusieurs années, aura répondu d'une façon satisfaisante à dix des questions posées obtient par là le rang de *membre de mérite*.

★

**Société américaine de Mathématiques.** — Une réunion a eu lieu à Columbia University, New-York, le 23 février, sous la présidence du professeur Moore, président de la Société. Trente personnes environ ont assisté à la séance. Ont été reçus membres de la Société :

MM. Downey, professeur à l'Université de Minnesota; Ferry, professeur à Williams College; Gerrans, maître ès arts de l'Université d'Oxford; Haviland jeune, de New-York; Love, professeur à l'Université d'Oxford; Thyagarajaiyar, de Bangalore (Indes). Deux demandes d'admission ont été présentées.

★

**Association des Universités américaines.** — La seconde Assemblée annuelle a eu lieu à Chicago du 26 au 28 février dernier. Les quatorze institutions associées y étaient représentées. Les journalistes et le public en général n'étaient pas admis aux séances. Trois questions surtout ont été discutées : le passage des gradués d'une Université à une autre; l'agrégation; l'examen du doctorat en philosophie. Sur le premier point, l'assemblée croit sage de favoriser le passage des gradués dans les diverses Universités, où ils trouveront des maîtres enseignant à divers points de vue. Quant à l'agrégation, la majorité pense que le recrutement est déjà trop grand, l'agrégation ne devrait être accordée qu'aux étudiants pourvus du doctorat en philosophie. Sur ce troisième point, l'assemblée blâme l'usage de faire subir l'examen cours par cours : les cours ne représentent qu'une faible part du travail suppose fait par le candidat. La plus grande importance devrait être donnée à l'examen oral final sur les sujets, sans égard aux cours. On vote à l'unanimité : la *Semaine de convocation* réservée pour permettre aux Sociétés savantes de se réunir entre elles; l'impression des procès-verbaux des deux assemblées annuelles, qui ont déjà eu lieu. Le lieu et la date de l'assemblée de 1902 seront fixés par le Comité exécutif.

★

Le sujet du **prix Adams** pour 1903, à l'Université de Cambridge (États-Unis), est :

« L'importance en Physique mathématique des récents progrès de la théorie de la représentation d'une quantité discontinue par une série; étude des limites logiques des méthodes employées. » Le prix est d'environ 1100 dollars et est destiné à ceux qui ont pris un grade à Cambridge.

---

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

---

### RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences.** t. CXXI, n° 16 à 27. — Sur les équations intrinsèques du mouvement d'un fil et sur le calcul de sa tension; par M. G. Floquet. — Sur les systèmes orthogonaux admettant un groupe continu de transformations de Combescure; par M. Egorov. — Sur une méthode de Riemann et sur les équations, aux dérivées partielles, linéaires; par M. F. Laurent. — Sur une classe de surfaces algébriques; par MM. Castelnuovo et Enriques. — Sur les surfaces qui

possèdent une série non linéaire de courbes rationnelles; par M. S. Kantor. — Sur la série analogue à la série de Lagrange; par M. N. Bougaïev. — Sur quelques applications de la Géométrie non euclidienne; par M. Servant. — Les séries absolument sommables, les séries (M) et le prolongement analytique; par M. Emile Borel. — Sur la définition de certaines intégrales de surface; par M. H. Lebesgue. — Sur les fonctions fondamentales et le problème de Dirichlet; par M. W. Stekloff. — Sur les systèmes orthogonaux admettant un groupe continu de transformations de Combescure; par M. Maurice Fouché. — Solution d'un problème d'équilibre élastique; par M. Ivan Fredholm. — Sur les surfaces isothermiques; par M. A. Thibaut. — Sur le minimum de certaines intégrales; par M. H. Lebesgue. — La Géométrie dans l'espace; par M. E. Lemoine. — Sur les fonctions bornées et intégrables; par M. Léopold Tejer. — Sur la méthode de la moyenne arithmétique de Neumann; par M. W. Stekloff. — Sur le théorème de Hugoniot et quelques théorèmes analogues; par M. P. Duham. — Sur les congruences dont les deux réseaux focaux sont cycliques; par M. C. Guichard. — Sur une série relative à la théorie d'une équation différentielle linéaire du second ordre; par M. Liapounoff. — Sur les fonctions  $\theta$  à trois variables; par M. M. Krause. — Sur un nouveau cercle à calculs; par M. Pierre Weiss.

**Bibliotheca mathematica. Zeitschrift für Geschichte der mathematischen Wissenschaften.** Heft III und IV; 1900. — Haben Vitruv und die römischen Feldmesser aus Heron geschöpft (Wilhelm Schmidt). — Sind die Heronischen Vielecksformeln trigonometrisch? (Wilhelm Schmidt). — Urkunden zur Geschichte der Trigonometrie im christlichen Mittelalter (Maximilian Curtze). — Ueber die Lösung einiger Aufgaben im « Tractatus de numeris datis » des Jordanus Nemorarius (G. Wertheim). — Ueber Leibnizens Thätigkeit auf physikalischem und technischem Gebiete (E. Gerland). — Zur Geschichte des Taylor'schen Lehrsatzes (Alfred Pringsheim). — Ueber die von der « Royal Society » geplante mathematische Jahresbibliographie (G. Eneström). — Der Zweite internationale Mathematiker-Kongress zu Paris von 6 bis 11 august 1900. (E. Lampe). — Mathematiker-Versammlungen im Jahre 1900. — Kleine Bemerkungen zur 3. Auflage von Cantors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik (H. Suter, M. Curtze, P. Tannery, J. Timtschenko, G. Wertheim, G. Eneström). — Vermischte historische Notizen (J. Kurschak, J. Timtschenko). — Anfragen und Antworten-Recensionen Neuerschienene Schriften-Wissenschaftliche Chronik-namenregister.

**Journal für die reine und angewandte Mathematik** (Berlin), Band 100, Heft IV; Band 101, Heft I, II. — Hancock. On the reduction of Kronecker's modular systems whose elements are functions of two and three variables. — Schafheitlin. Die nullstellen der Besselschen functionen. — Hamburger. Ueber die singulären Lösungen eines algebraischen Differentialgleichungensystems erster ordnung mit  $n$  abhängigen Variablen. — Zimmermann. Neue Ableitung der Pluckerschen gleichungen nebst einigen directen Bestimmungen der Doppel-tangenten ebener algebraischen Curven beliebiger Ordnung. — Grünfeld. Ueber einige in der Theorie der linearen Differentialgleichungen vorkommende bilineare Differentialausdrucke. — Juhnke. Eine dreifach perspectivischen Dreiecken zugehörige Punktgruppe. Construction gewisser Punkte aus der Dreiecks-geometrie. — Fuchs. Ueber lineare homogene Differentialgleichungen, welche mit ihrer Adjungirten zu derselben art gehören. — Thomé. Ueber lineare Differentialgleichungen mit algebraischen Coefficienten. — Schlesinger. Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen im Anschlusse an das Riemann'sche Problem. — Fuchs. Nachruf für Charles Hermite.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 6.

SUPPLÉMENT.

JUIN 1901.

## CHRONIQUE.

Les Communications suivantes ont été lues à la séance du 9 mai de la **Société mathématique de Londres** : *Un cas de division algébrique*, par le major P.-A. Mac-Mahon; *Une propriété des séries récurrentes*, par le D<sup>r</sup> G.-B. Mathews; *Le produit de deux fonctions harmoniques de surfaces sphériques*, par M. Dale.

★

Un **buste de Gauss** a été placé dans une des salles de l'Université de Berlin.

★

Le **Comité international des Poids et Mesures** et la *Conférence générale* se réuniront à Paris au mois d'octobre prochain.

★

On annonce la mort, à 84 ans, du D<sup>r</sup> **Peter Helmling**, ancien professeur de Mathématiques à l'Université de Dorpat.

★

M. **Carnegie** a donné 100 000 livres sterling pour établir des bibliothèques à Glasgow.

★

L'**Association allemande pour le progrès de l'enseignement des Mathématiques et des Sciences naturelles** a tenu sa session générale du 27 au 30 mai. Le programme comprenait des Communications sur l'enseignement de la Physique et de la Géométrie et sur l'emploi de manuels dans les Sciences biologiques.

★

**Société mathématique américaine.** — Une circulaire récente indique les dispositions prises pour la session qui aura lieu à la Cornell University, à Ithaca, du 19 au 24 août. La réunion proprement dite, consacrée aux affaires de la Société et à la présentation des Mémoires, aura lieu les deux premiers jours, la fin de la semaine étant prise par des séances générales. Deux discours, du professeur Oscar Bolza et du professeur E.-W. Brown, seront la base de ces séances que la Société organise régulièrement dans ses réunions d'été. Le professeur Bolza a pris pour sujet : *Le calcul des variations, en particulier les découvertes de Weierstrass*. Le but principal est de donner un résumé de la solution du type le plus simple de problèmes, dans son développement historique, en insistant surtout sur les recherches de Weierstrass et de ses élèves. Le professeur Brown parlera des

*Méthodes modernes pour traiter les problèmes dynamiques, le problème des trois corps en particulier.* Son but est de mettre en évidence quelques-uns des derniers travaux pour introduire plus de rigueur dans les méthodes de solution des problèmes dynamiques, principalement les recherches de H. Poincaré. L'orateur montrera les principes des méthodes, les difficultés mathématiques qui s'élèvent et les résultats qui ont été obtenus. Signalons, parmi les sujets traités : *Formes variées des équations différentielles de la Dynamique; Existence d'intégrales; Solutions par séries infinies; Solutions périodiques; Stabilité et instabilité.* Aucun des discours ne suppose chez l'auteur une connaissance approfondie du sujet.

★

Le professeur **Asaph Hall** a cessé son cours de Mécanique céleste à Harvard University.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

### RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Bulletin des Sciences Mathématiques**, 1900 (septembre à décembre). — COMPTES RENDUS ET ANALYSES: Papers on mechanical subjects. — *Pascal (E.)*. Repertorio di Matematiche superiori (definizioni, formole, teoremi, cenni bibliografici). — *Serret (J.-A.)*. Cours de Calcul différentiel et intégral. — MÉLANGES: *Picard (Emile)*. De l'intégration de l'équation  $\Delta u = e^n$  sur une surface fermée. — Bulletin bibliographique. — Revue des publications mathématiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES: *Mougin (E.)*. Nouvelles Tables de Logarithmes à cinq décimales pour les nombres et les lignes trigonométriques. — *Dehn (M.)*. Die Legendre'schen Sätze über die Winkelsomme in Dreieck. Inauguraldissertation. — *Walker (G.)*. Aberration and some other problems connected with the electromagnetic field, one of the two Essays to which the Adams Prize was awarded in 1899, in the University of Cambridge. — *Fricke (R.)*. Kurzfassende Vorlesungen über verschiedene Gebiete der höheren Mathematik mit Berücksichtigung der Anwendungen. Analytisch-Functionen-theoretischer Teil. — *Schlömilch (O.)*. Übungsbuch zum Studium des höheren Analysis. Zweiter Teil: Aufgaben aus der Integralrechnung. — *Andoyer*. Leçons sur la Théorie des formes et la Géométrie analytique supérieure à l'usage des étudiants des Facultés des Sciences. — MÉLANGES: *Cotton (Emile)*. Sur une équation linéaire aux dérivées partielles. — Bulletin bibliographique. — Revue des publications mathématiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES. — *Schilling (F.)*. Ueber die Nomographie von M. d'Ocagne. Eine Einführung in dieses Gebiet. — *Studnicka (F.)*. Prager Tychoniana zur bevorstehenden Säcularfeier der Erinnerung an das vor 300 Jahren erfolgte Ableben des Reformators der beobachtenden Astronomie Tycho Brahe. — *Boehm (K.)*. Zur Integration partieller Differenzialsysteme. — *Schönflies (A.)*. Die Entwicklung der Lehre von den Punktmannigfaltigkeiten. Bericht, erstattet der deutschen Mathematiker Vereinigung. — MÉLANGES: *Leroy (Edouard)*. Valeurs asymptotiques de certaines séries procédant suivant les puissances entières et positives d'une variable réelle. — Bulletin bibliographique. — Revue des publications mathématiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES. — *Carl-Friedrich Gauss' Werke*. Achter Band herausgegeben von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. — *Walras (L.)*. Éléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale. — *Picard (E.)*. Sur le développement depuis un siècle de quelques théories fondamentales dans l'Analyse mathématique. — *Forsyth (A.-R.)*. Theory of functions of a complex variable. — MELANGES : *Clairin (J.)*. Sur une transformation de Bäcklund. — *Ocagne (M. d')*. Sur quelques principes élémentaires de Nomographie. — Bulletin bibliographique. — Revue des publications mathématiques.

**Bulletin of the American mathematical Society** (octobre, novembre, décembre 1900). — The seventh summer meeting of the American mathematical Society; by *Cole (F.-N.)*. — The undergraduate mathematical curriculum. Report of the discussion at the seventh summer meeting of the American mathematical Society; by *Maltbie (H.)*. — On a Memoir by Riccardo de Paolis; by *Scott*. — The international Congress of Mathematicians in Paris; by *Scott*. — The forty-ninth annual meeting of the American Association for the advancement of Science; by *Miller (G.-A.)*. — Note on geometry of four dimensions; by *Lovett (E.-O.)*. — The october meeting of the American mathematical Society; by *Cole (F.-N.)*. — On linear dependence of functions of one variable; by *Bocher (Maxime)*. — Report on the groups of an infinite order; by *Miller (G.-A.)*. — The strength of materials; by *Chree (Charles)*. — Scheffers' differential geometry; by *Page (J.-M.)*.

**Annales scientifiques de l'École Normale supérieure**, 1900 (numéros d'octobre, novembre, décembre). — Sur l'équation des vibrations transversales des verges élastiques (*suite*); par *M. Davidoglou*. — Sur les systèmes articulés gauches; par *M. Etienne Delassus*. — Sur l'équilibre d'une enveloppe ellipsoïdale soumise à une pression intérieure uniforme; par *M. L. Lecornu*. — Sur une classe de surfaces isothermiques; par *M. A. Thybaut*.

**Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse**, fascicule IV; 1900. — Sur les séries divergentes et les fonctions définies par un développement de Taylor; par *M. Edouard Le Roy*. — Sur les courbes des déformations des fils (2<sup>e</sup> Partie), par *M. Bouasse*.

**Journal de Mathématiques pures et appliquées**, 5<sup>e</sup> série, t. VI, 1900 (fascicule IV). — Sur l'intégration des équations linéaires aux dérivées partielles; par *M. J. Leroux*. — Démonstration de quelques théorèmes sur les équations différentielles; par *M. Ernst Lindelöf*.

**American Journal of Mathematics**, Volume XXII (1900), number 4. — Asymptotic evaluation of certain totient sums; by *Derrick Norman Lehmer*. — Concerning Klein's group  $(n+1)!$   $n$ -any collineations; by *Eliakin Hastings Moore*. — The Cross ratio group of 120 quadratic Cremona transformations of the plane; by *Herbert Ellworth Slaught*.

**Rendiconti del Circolo matematico di Palermo**, septembre-octobre 1900. — Théorie des systèmes articulés simples; par *M. Burgatti*. — Sur les fonctions analytiques sur la surface de Riemann; par *M. Vitali*. — Sur les limites par  $n = \infty$  du dérivé  $n^{\text{ième}}$  des fonctions analytiques; par *M. Vitali*. — Sur la représentation analytique des fonctions d'une variable réelle (extrait d'une lettre de M. Emile Picard), par *M. Mittag-Leffler*. — Sur la formule pour la composition des mouvements finis; par *M. Puglisi*. — Sur la représentation analytique des fonctions réelles, données sur un ensemble quelconque de points (extrait d'une lettre à M. G.-B. Guccia); par *M. Phragmén*. — Francesco Brioschi; par *M. Beltrami*. — Eugenio Beltrami; par *M. Cremona*.

**Transactions of the American mathematical Society**, Vol. I, n<sup>os</sup> 3 et 4, juin-octobre 1900. — Wave propagation over nonuniform conductors; by *M. I. Pupin*. — Ueber Systeme von Differentialgleichungen denen vierfach

periodische Functionen Genüge leisten; by M. *Krause*. — On linear criteria for the determination of the radius of convergence of a power series; by E.-B. *van Vleck*. — On the existence of the Green's function for the most general simply connected plane region; by W.-F. *Osgood*. — D lines on quadrics; by A. *Pell*. — Sundry metric theorems concerning  $n$  lines in a plane; by F.-H. *Loud*. — An application of group theory to hydrodynamics; by E.-J. *Wilczynski*. — Determination of an abstract simple group of order  $2^3.3^6.5.7$  holodetically isomorphic with a certain orthogonal group and with a certain hyperabelian group; by L.-E. *Dickson*. — On surfaces enveloped by spheres belonging to a linear spherical complex; by P.-F. *Smith*. — On certain relations among the theta constants; by J.-I. *Hutchinson*. — On the groups which have the same groups of isomorphisms; by G.-A. *Miller*. — Die Hessische und die Cayley'sche Curve; by P. *Gordan*. — Application of a method of d'Alembert to the proof of Sturm's theorems of comparison; by M. *Bôcher*. — Two plane movements generating quartic scrolls; by E.-M. *Blake*. — The invariant theory of the inversion group; geometry upon a quadric surface; by E. *Kasner*. — A simple proof of the fundamental Cauchy-Goursat theorem; by E.-H. *Moore*.

**Atti della Reale Accademia dei Lincei**, ottobre à décembre 1900. — *Segre*. Gli ordini delle varietà che annullano i determinanti dei diversi gradi estratti da una data matrice. — *Severi* (F). Le coincidenze di una serie algebrica  $\propto k+1, (2-k)$  di coppie di spazi a  $k$  dimensioni, immersi nello spazio ad  $s$  dimensioni. — *Bianchi*. Sulla integrazione della equazione  $\Delta^2 u = 0$  nello spazio indefinito non euclideo. — *Burgutti* (P.). Sopra alcune superficie a linee di curvatura isoterme.

**Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences**. t. CXXXII, nos 1 à 7. — Sur les intégrales de différentielles totales de troisième espèce dans la théorie des fonctions algébriques de deux variables; par M. *Émile Picard*. — Sur les surfaces convexes fermées; par M. H. *Minikowsky*. — Sur le théorème des forces vives; par M. H. *Duport*. — Sur les équations linéaires à points d'indétermination; par M. *Ludwig Schlesinger*. — Sur la théorie des équations de la Physique Mathématique; par M. S. *Zarembka*. — Sur les fonctions quadruplement périodiques; par M. *Georges Humbert*. — Sur les systèmes orthogonaux admettant un groupe de transformations de Combescure; par M. D.-Th. *Egorov*. — Sur une généralisation d'un théorème de M. Picard; par M. S. *Kantor*. — Sur un théorème du calcul des probabilités; par M. A. *Liapounoff*. — Remarque au sujet d'une Note de M. S. Kantor; par M. *Enriques*. — Sur les réseaux qui, par la méthode de Laplace, se transforment des deux côtés en réseaux orthogonaux; par M. C. *Guichard*. — Sur la densité des zéros et le module maximum d'une fonction entière; par M. *Pierre Boutroux*. — Une classe nouvelle de surfaces algébriques qui admettent une déformation continue en restant algébriques; par M. D.-Th. *Egorov*. — Sur certaines transformations de Backlund; par M. *Clairin*. — Sur le théorème d'Hugoniot et la théorie des surfaces caractéristiques; par M. J. *Coulon*. — Sur une classe d'équations aux dérivées partielles du second ordre; par M. R. d'*Adhemar*. — Sur les formes linéaires aux dérivées partielles d'une intégrale d'un système d'équations différentielles simultanées qui seront aussi des intégrales de ce système; par M. *Buhl*. — Sur les voûtes en arc de cercle encastrées aux naissances; par M. *Ribière*. — Sur une forme nouvelle des équations de la mécanique; par M. H. *Poincaré*. — Sur la déformation du paraboloïde quelconque; par M. C. *Guichard*. — Sur le problème des isopérimètres; par M. A. *Hurwitz*. — Sur des fonctions de deux variables analogues aux fonctions modulaires; par M. R. *Alezais*.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 7.

SUPPLÉMENT.

JUILLET 1901.

## CHRONIQUE.

M. Andrew Carnegie a remis 10 000 000 de dollars aux commissaires pour l'enseignement supérieur en Écosse. Ces commissaires sont : Lord Rosebery, Lord Kelvin, M. John Morley et d'autres Écossais éminents. L'acte de donation établit expressément que ce don est destiné à étendre les recherches scientifiques dans les Universités d'Écosse, et à faciliter l'assistance aux cours en payant les droits d'inscription des étudiants; le revenu sera partagé également entre ces deux objets. Ces ressources sont applicables aux travaux sur les Sciences, la Médecine, les Langues modernes, la Littérature et l'Histoire anglaise.

✱

La réunion de la **Société des Naturalistes et Médecins allemands**, que nous avons annoncée dans le *Supplément* d'avril, s'annonce comme devant réunir un grand nombre d'adhérents. La Section de Mathématiques, Astronomie et Géodésie est constituée en fait par la **Deutschen Mathematiker Vereinigung**; son bureau est composé de MM. le professeur D<sup>r</sup> Sohnbert, président, D<sup>r</sup> Schorr, D<sup>r</sup> Messerschmitt, D<sup>r</sup> Sund, D<sup>r</sup> Scheller, D<sup>r</sup> Schröder.

Les communications annoncées sont les suivantes : *Eberhard*, Théorie des équations; *Ebert*, Une question de Mécanique céleste; *Engel*, Les quotients différentiels; *Folie*, Les formules de la nutation d'après Oppolzer; *Hilbert*, Quelques nouveaux sujets mathématiques; *Kowalewsky*, Rapport sur les théories de Sophus Lie; *Lilienthal*, La Géométrie du mouvement et son application à la Géométrie différentielle; *Marcuse*, Développements nouveaux des travaux géodésiques; *Meyer*, *Klein*, *Wiechert*, État de la publication de l'Encyclopédie des sciences mathématiques; *Schilling*, Nouveaux modèles cinématiques pour la théorie des engrenages, leur emploi pour la théorie des transformations de mouvements; *Schoute*, La mobilité d'un système de zéros  $N_{n-1}$  dans  $R_n$ ; *Schubert*, Nombre des constantes dans la généralisation des polyèdres à  $n$  dimensions; *Stäckel*, Rapport sur le développement de l'enseignement des Mathématiques appliquées dans les Universités de Prusse; *Study*, Une nouvelle branche de la Géométrie.

Les fêtes n'ont pas été oubliées dans le programme et les adhérents pourront assister à une série de réceptions et de divertissements dans cette belle ville de Hambourg : bataille de fleurs sur l'Alster, soirée offerte par le Sénat, visite de transatlantiques, banquet au Jardin zoologique, concert et bal à l'établissement Sagebiel, promenades en bateau dans le port et sur l'Elbe, excursion à Hëlîgoland, et enfin fête de clôture au Concerthaus.

**M. Mannheim**, professeur à l'École Polytechnique, vient de prendre sa retraite après trente-sept ans d'enseignement et a été nommé professeur honoraire. Son successeur est M. Haag.

★

Les examens d'entrée pour l'École Polytechnique sont commencés depuis le 24 juin et se poursuivront probablement jusque vers le 10 août : cette année les admissibles des années précédentes conservent leur droit à passer les examens du second degré.

★

**M. Maurice Godefroy**, bibliothécaire de la Faculté des Sciences de Marseille, a soutenu une thèse *Sur la fonction gamma; théorie, histoire, bibliographie*, pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Paris.

★

**M. Harris Hancock**, professeur de Mathématiques à l'Université de Cincinnati (U. S. A.), a soutenu une thèse *Sur les systèmes modulaires de Kronecker* pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Paris.

★

**Association américaine.** — *Section de Mathématique et d'Astronomie.* — Le professeur James Mc Mahon, président, et le professeur George-A. Miller, secrétaire, ont reçu, entre autres, les Communications suivantes : *Rapport supplémentaire sur la Géométrie non euclidienne*, par le professeur George-Bruce Halsted; *Sur l'application des lois fondamentales de l'Algèbre aux séries infinies*, par le professeur Florian Cajori; *Séries convergentes conditionnelles dont le produit est absolument convergent*, par le même; *Rapport sur les groupes continus*, par le professeur H.-B. Newson; *Sur les systèmes de courbes isothermes*, par le professeur L.-E. Dickson; *Sur la fonction modulaire associée à l'irrationalité*

$$S^3 = z(z-1)(z-x)(z-y),$$

par le D<sup>r</sup> J.-L. Hutchinson; *Philosophie des Mathématiques*, par le professeur W.-J. Kerr; 1<sup>o</sup> *Le concept de l'espace à n dimensions*; 2<sup>o</sup> *Géométries réciproques à elles-mêmes*, par C.-J. Keyser; *Histoire de divers théorèmes fondamentaux de la théorie des groupes d'ordre fini*, par le D<sup>r</sup> G.-A. Miller.

★

On annonce la mort, à 77 ans, de **M. William Walton**, ancien professeur de Mathématiques à l'Université de Cambridge et auteur de divers Manuels.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences**, t. CXXXII, n° 8 à 25. — Sur une certaine catégorie de fonctions transcendentes; par M. *Edmond Maillet*. — Sur une certaine surface de troisième ordre; par M. *D.-Th. Egorov*. — Sur les ondes du second ordre par rapport aux vitesses, que peut présenter un fluide visqueux; par M. *P. Duhem*. — Sur une certaine catégorie de fonctions transcendentes; par M. *Edmond Maillet*. — Sur les groupes quaternaires réguliers d'ordre fini; par M. *Léon Autonne*. — De la propagation des discontinuités dans un fluide visqueux; par M. *P. Duhem*. — Sur les zéros des fonctions entières de  $n$  variables; par M. *P. Cousin*. — Sur les vibrations des poutres encastrées; par M. *Ribière*. — Sur le diagramme entropique; par M. *Marchis*. — Sur la propagation des discontinuités dans les fluides; par M. *E. Jouguet*. — Une proposition générale du calcul de probabilités; par M. *A. Liapounoff*. — Sur la déformation du parabolioïde général; par M. *Servant*. — Sur la somme des angles d'un polygone à connexion multiple; par M. *M. d'Ocagne*. — Sur une formule de M. Fredholm; par M. *Mittag-Leffler*. — Sur l'expression générale de la fraction rationnelle approchée de  $(1-x)^m$ . — Sur la décomposition des fonctions méromorphes en éléments simples; par M. *Emile Borel*. — Sur les racines des équations transcendentes; par M. *Edmond Maillet*. — Sur la fraction continue de Stieltjes; par M. *H. Padé*. — Sur les groupes d'opérations; par M. *G.-A. Miller*. — Sur les résidus et les périodes des intégrales doubles de fonctions rationnelles; par M. *Emile Picard*. — Sur une question relative au déplacement d'une figure de grandeur invariable; par M. *R. Bricard*. — Sur les fonctions entières de plusieurs variables et les modes de croissance; par M. *Emile Borel*. — Sur une généralisation de l'intégrale définie; par M. *H. Lebesgue*. — Sur les intégrales analytiques des équations différentielles du premier ordre dans le voisinage de conditions initiales singulières; par M. *Henri Dulac*. — Sur les équations de certains groupes; par M. *de Séguier*. — Sur une classe particulière de surfaces réglées; par M. *A. Demolin*. — Sur la déformation continue des surfaces; par M. *G. Tzitzeica*. — Sur les séries de Taylor et les étoiles correspondantes; par M. *L. Desaint*. — Sur les intégrales réelles des équations différentielles du premier ordre dans le voisinage d'un point singulier; par M. *Henri Dulac*. — Sur certaines relations involutives; par M. *Maurice Lelievre*. — Sur un problème de d'Alembert; par M. *F. Siacci*. — Sur les groupes réguliers d'ordre fini; par M. *Leon Autonne*. — Sur la série de Bernoulli; par M. *Mittag-Leffler*. — Sur les intégrales eulériennes incomplètes de deuxième espèce et les intégrales indéfinies des fonctions précédentes; par M. *E. Vallier*. — Sur le domaine de la convergence de l'intégrale infinie

$$\int_0^{\infty} F(ax)e^{-a};$$

par M. *E. Phragmén*. — Équations et propriétés fondamentales des figures autopolaires réciproques dans le plan et dans l'espace; par M. *Rabut*. — Sur les séries de Fourier; par M. *A. Hurwitz*. — Sur l'application de la théorie de l'élasticité au calcul des pièces rectangulaires fléchies; par M. *Mesnager*. — Sur la déformation continue des surfaces; par M. *Egorov*. — Théorie des groupes linéaires dans un domaine arbitraire de rationalité; par M. *Dickson*. — Sur l'intégration de l'équation  $\Delta w - \mu^2 w = 0$ ; par M. *Zaremba*.

**Annales de l'Université de Lyon** (fascicule V). — Étude sur les occultations d'amas d'étoiles par la Lune avec un catalogue normal des Pléiades; par M. *Joanny Lagrula*.

**Journal de l'École Polytechnique** (6<sup>e</sup> cahier). — Théorie du mouvement du monocycle et de la bicyclette (fin); par *M. E. Carvallo*. — A propos de deux problèmes de probabilités, et *errata* d'un Mémoire du LXIV<sup>e</sup> cahier, 1894; par *J. Andrade*. — Détermination des invariants différentiels fondamentaux attachés au groupe G. 16 de M. Klein; par *M. A. Boulanger*. — Sur les graphiques et les formules d'annonces de crues; par *M. Edmond Maillet*. — Sur divers cas de la flexion des cylindres à base circulaire; par *M. C. Ribière*.

**Journal de Mathématiques pures et appliquées**, 5<sup>e</sup> série, tome VII (fascicules I et II); 1901. — Remarques d'ordre analytique sur une nouvelle forme des équations de la Dynamique; par *M. Paul Appell*. — Sur de nouvelles analogies entre la théorie des groupes de substitutions et celle des groupes finis continus de transformations de Lie; par *M. Edmond Maillet*. — Sur un théorème de M. Duhem; par *M. Paul Saurel*. — Notice sur *M. Ch. Hermite*; par *M. C. Jordan*. — Sur les fonctions abéliennes (troisième Mémoire); par *M. G. Humbert*. — Mouvement d'un liquide parfait soumis à la pesanteur. Détermination des lignes de courant; par *M. C. Sautreaux*. — Sur les propriétés arithmétiques des courbes algébriques; par *M. H. Poincaré*.

**Bulletin de la Société Mathématique de France**, 1900 (fascicule IV); 1901 (fascicule I). — MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS: Mémoire sur les équations différentielles dont l'intégrale générale est uniforme; par *M. Painlevé*. — Propriété caractéristique du cylindroïde; par *M. P. Appell*. — Sur plusieurs groupes simples; par *M. Miller*. — COMPTES RENDUS DES SEANCES: Généralisation des formules de Schwarz relatives aux surfaces minima; par *M. de Montcheuil*. — Table des matières du Tome XXVIII. — État de la Société Mathématique au commencement de 1901. — Liste des Présidents de la Société depuis sa fondation. — Liste des Sociétés scientifiques et des Recueils périodiques avec lesquels la Société échange son Bulletin. — COMPTES RENDUS DES SEANCES (novembre et décembre 1900). — Sur un remarquable déplacement à deux paramètres; par *M. E. Duporcq*. — Sur une question posée par d'Alembert; par *M. Touche*. — Invariants des équations aux dérivées partielles du second ordre linéaires et homogènes; par *M. Rivereau*. — Déformation spéciale d'un milieu continu, tourbillons de divers ordres; par *M. P. Appell*. — Sur une propriété du cylindroïde; par *M. R. Bricard*. — Sur les formules d'Olinde Rodrigues; par *M. E. Borel*. — Sur les points de base d'un faisceau linéaire de courbes algébriques; par *M. M. Weill*. — Sur une extension à l'espace du théorème de Simson; par *M. E. Duporcq*. — Sur une application des fonctions elliptiques à l'étude du mouvement des projectiles; par *M. de Sparre*. — Sur le cylindroïde et sur la théorie des faisceaux de complexes linéaires; par *M. A. Demoulin*. — Sur la propagation des ondes; par *M. J. Hada*.

**Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse** (fascicule I); 1901. — Contribution à la théorie de l'équation aux dérivées partielles  $\Delta \varphi - \xi \varphi = 0$ ; par *M. S. Zaremba*. — Recherches sur l'uranium et ses composés; par *M. Jules Aloy*. — Sur une formule de Lagrange et le théorème de Lambert; par *M. Henry Bourget*. — Sur les surfaces algébriques admettant des intégrales de différentielles totales de première espèce; par *M. Federigo Enriques*. — Sur les courbes de déformation des fils (1<sup>re</sup> Partie); par *M. H. Bouasse*.

**Annales Scientifiques de l'École Normale supérieure**; 1901, janvier-février-Mars. — L'Œuvre scientifique de *Charles Hermite* (avec un portrait); par *M. Emile Picard*. — Sur les surfaces symétriques par rapport au cône de révolution; par *M. S. Mangelot*. — Recherches sur les séries de fonctions cylindriques dues à MM. *C. Neumann* et *W. Kapteyn*; par *M. Niels Nielsen*. — Sur les applications géométriques du théorème d'Abel; par *M. Michel*. — Sur l'intégration de l'équation  $\Delta u = fu$ ; par *M. J.-W. Lindeberg*. — Théorie mathématique du jeu; par *M. L. Bachelier*.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 8.

SUPPLÉMENT.

AOÛT 1901.

## CHRONIQUE.

**Le don de M. Carnegie aux Universités d'Écosse.** — A la première nouvelle du don de M. Carnegie, et lorsque rien n'en était connu, sinon la magnificence et le fait qu'il était destiné à défrayer l'éducation universitaire des étudiants écossais, nous sentîmes la nécessité de faire remarquer, tout en exprimant cordialement notre admiration pour la générosité du donateur, que l'extrême importance même du capital en rendrait difficile la sage administration, et d'appeler l'attention sur les circonstances qui pouvaient intervenir dans la réalisation pratique du bénéfice attendu. Les conditions de la fondation, telles qu'elles sont connues aujourd'hui, semblent justifier, presque en chaque détail, les considérations que nous avons émises. L'application de la moitié du revenu à l'amélioration du matériel d'instruction et à l'établissement, dans chaque branche des sciences du domaine universitaire, de laboratoires qui ne peuvent manquer d'atteindre une renommée universelle, élèvera d'un coup les Universités d'Écosse au plus haut niveau d'importance académique et mettra probablement le pays à l'extrême avant-garde de l'enseignement et des recherches scientifiques pratiques. La Médecine est spécialement mentionnée dans l'acte de donation, et, pour ne prendre qu'un exemple, il sera au pouvoir des administrateurs de mettre telle Université écossaise en mesure d'équiper une expédition d'enquête sur la vie et les mœurs des moustiques propagateurs de fièvre, ou d'autres insectes, et d'accomplir ainsi, peut-être en quelques mois, plus que ne pourrait accomplir, même en plusieurs années, une entreprise privée, soutenue seulement par de maigres dons péniblement réunis. Les problèmes de Chimie organique se relient de plus en plus chaque jour aux questions de santé et de maladie, comme ceux de Chimie inorganique à un grand nombre de procédés de manufactures ou d'industries. Sur ces matières, et sur d'autres en grand nombre qui y touchent, le grand obstacle au travail scientifique en Grande-Bretagne était tout simplement le défaut de moyens pécuniaires, et, ce défaut une fois disparu, un pas immense sera fait en vue de nous aider à maintenir nos positions dans la grande lutte industrielle que l'avenir ne peut guère manquer de nous réserver, et dans laquelle le savoir scientifique sera certainement un des plus importants éléments de succès. Nous ne pouvons même nous empêcher de penser que cette partie de la fondation sera probablement, par le temps qui court, infiniment la plus importante des deux, et que dans l'avenir, étant donnés les termes élastiques et la largeur des pouvoirs de l'acte de donation, elle finira même par absorber ou infirmer le paiement général des droits qui, après tout, ne sont pas si considérables qu'ils mettent un

obstacle sérieux sur le chemin d'un jeune homme qui n'est pas absolument sans ressources et qui est déterminé à aller jusqu'au bout de la carrière dans laquelle il a l'intention de s'engager. (*Times*.)

★

**Johns Hopkins University.** — Pendant l'année scolaire 1901-1902, les cours de perfectionnement ci-après seront donnés : Professeur F. Morley, *Géométrie, les Équations différentielles en Physique, Cinématique*; D<sup>r</sup> A. Cohen, *Equations différentielles supérieures, Théorie des nombres algébriques, Théorie élémentaire des fonctions, Équations différentielles élémentaires*; D<sup>r</sup> F. Franklin, *Sur les Probabilités*.

★

Les Professeurs **David Hilbert**, de Göttingen, **Georges Cantor**, de Halle, et **Ulysse Dini**, de Pise, ont été élus Membres étrangers de la Société mathématique de Londres.

★

M. le Professeur **Ames** (de la Johns Hopkins University) devient co-Directeur de l'*American Journal of Science*, en remplacement du Professeur Rowland, décédé.

---

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

---

**Th. de Donder.** *Étude sur les invariants intégraux* (Extrait du *Bulletin du Circolo matematico di Palermo*). Grand in-8 de 66 pages; 1901. Prix : 3 fr. (Paris, Gauthier-Villars.)

Mémoire didactique fort intéressant et souvent réclamé par ceux qui désirent étudier cette importante question.

**Hermite** (1822-1901). Notice sur ses travaux scientifiques, par M. C. Jordan. -- Esquisse biographique et bibliographique, par M. P. Mansion. Grand in-8 de 47 pages; 1901. Prix : 1 fr. (Paris, Gauthier-Villars.)

La Notice scientifique de M. Jordan a paru dans le *Journal de Mathématiques*, mais les indications bibliographiques données par M. Mansion seront consultées avec intérêt par nos lecteurs.

## RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Bulletin des Sciences Mathématiques** (janvier-février-mars). — COMPTES RENDUS ET ANALYSES : **Kneser** (*Adolf*). *Lehrbuch der Variationsrechnung*. — **Rouche et Levy**. *Analyse infinitésimale à l'usage des ingénieurs*. — **Lüroth**. *Vorlesungen über numerisches Rechnen*. — **Heger** (*R.*). *Fünfstellige Logarithmische und goniometrische Tafeln, sowie Hülftafeln zur Auflösung höherer numerischer Gleichungen für den Gebrauch an höherer Schulen*. — **Lorenz** (*H.*). *Dynamik der Kurbelgetriebe mit besonderer Berücksichtigung der Schiffs Maschinen*. — **MILANGES** : **Picard** (*Emile*). *Sur les principes de la*

Mécanique et l'explication mécanique des phénomènes naturels. — *Hadamard*. Sur les réseaux de coniques. — *Otto de Alencar Silva*. Sur l'équation de Riccati. — Revue des publications académiques et périodiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES : *Weber* (H.). Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik nach Riemann's Vorlesungen in vierten Auflage neu bearbeitet von Henrich Weber. — *Stolz* (O.), *Gmeiner* (J.). Theoretische Arithmetik. — MÉLANGES : *Hadarnard*. Sur les éléments linéaires à plusieurs dimensions. — *Lelieuvre*. Sur la multiplication de l'argument des fonctions elliptiques. — Revue des publications académiques et périodiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES : *Hill* (J.-M.). The Contents of the fifth and sixth books of Euclid. — MÉLANGES : *Lindeloff*. Théorème sur la convergence uniforme des séries. — Revue des publications mathématiques.

**Rendiconti del Circolo matematico di Palermo** (nos 1-2, 1901, janvier-février-mars-avril-mai-juin, juillet-août). — *Calapso* (P.). Sur les déformations du paraboloidé de rotation. — *Severi* (F.). Sur les points doubles impropres d'une surface générale de l'espace à quatre dimensions, et sur ses points triples apparents. — *Paci* (P.). Sur la fonction potentielle d'une couche superficelle sphérique. — *Bonola* (R.). Détermination par la voie géométrique des trois types d'espaces : hyperbolique, elliptique et parabolique. — *Donder* (Th. de). Etude sur les invariants intégraux. — *Picard*. L'œuvre scientifique de CHARLES HERMITE. — *Bagnera*. I gruppi finiti reali di sostituzioni lineari quaternarie.

**Transactions of the American mathematical Society** (Volume II, n° 1, janvier 1901). — Invariants of systems of linear differential equations; by *Wilczynski* (E.-J.). — Divergent and conditionally convergent series whose product is absolutely convergent; by *Florian Cajori*. — Sets of coincidence points on the non-singular cubics of a syzygetic sheaf; by *Porter*. — Note on non quaternion number systems; by *Wendell M. Strong*. — On the reduction of the general abelian integral; by *Fields* (J.-C.). — Ueber Flächen von constanter Gausscher Krümmung; by *David Hilbert*. — Note on the functions of the form  $f(x) = \Phi(x) - a_1 x^{n-1} - a_2 x^{n-2} - \dots - a_n$  which in a given interval differ the least possible from zero; by *Blichfeldt* (H.-F.).

**American Journal of Mathematics** (Volume XXIII, numbers 1 and 2). — Die Typen der linearen complexe rationaler Curven im  $R_r$ ; von *Kantor* (S.). — Transformation of systems of linear differential equations; by *Wilczynski* (E.-J.). — Distribution of the ternary linear homogeneous substitutions in a Galois field into complete sets of conjugate substitutions; by *Dickson* (L.-E.). — Distribution of the quaternary linear homogeneous substitutions in a Galois field into complete sets of conjugate substitutions; by *Putnam* (T.-M.). — On the determination and solution of the metacyclic quintic equations with rational coefficients; by *Glashan* (J.-C.). — Construction of the geometry of Euclidean  $n$  dimensional space by the theory of continuous groups; by *Lovett* (E.-O.). — A table of class numbers for cubic number fields; by *Reid* (Leigh. W.). — On certain properties of the plane cubic curve in relation to the circular points at infinity; by *Roberts* (R.-A.). — The cross ratio group of 120 quadratic Cremona transformations of the plane; by *Herbert Ellsworth Slaught*. — Memoir on the algebra of symbolic logic; by *Whitehead* (A.-N.). — On a special form of annular surfaces; by *Virgil Snyder*. — On the transitive substitution groups whose order is a power of a prime number; by *Miller* (G.-A.). — Geometry on the cubic scroll of the second kind; by *Ferry* (Frederick C.).

**Atti della Reale Accademia dei Lincei**. — *Dini*. Sopra una classe d'equazioni a derivate parziali del 2° ordine, con un numero qualunque di variabili.

— *Bortolotti*. Sui prodotti infinite divergenti. — *Levi-Civita*. Sui moti stazionari di un corpo rigido nel caso della Kovalevsky.

**Bulletin of the American mathematical Society** (janvier à juin 1901). — Mathematics at the international congress of Philosophy Paris, 1900; by *Lovett (E.-O.)*. — A demonstration of the impossibility of a triply asymptotic system of surfaces; by *Eisenhart (L.-P.)*. — Shorter notices.

The seventh annual meeting of the American mathematical Society; by *Cole (F.-N.)*. — On some birational transformations of the Kummer surface into itself; by *Hutchinson (J.-I.)*. — Theorems concerning positive definitions of finite assemblage and infinite assemblage; by *Keyser (C.-J.)*. — Dini's method of showing the convergence of Fourier's series and of other allied developments; by *Ford (Walter B.)*. — Shorter notices.

The february meeting of the American mathematical Society; by *Cole (F.-N.)*. — Green's functions in space of one dimension; by *Böcher (Maxime)*. — On a system of plane curves having factorable parallels; by *Virgil Snyder*. — Possible triply asymptotic systems of surfaces; by *Eisenhart (L.-P.)*. — Note on Hamilton's determination of irrational numbers; by *Hawkes (H.-E.)*. — Muth's Elementartheiler; by *Bromwich*. — Shorter notices.

Non-oscillatory linear differential equations of the second order; by *Böcher (W.)*. — Concerning real and complex continuous groups; by *Dickson (L.-E.)*. — On holomorphisms and primitive roots; by *Miller (G.-A.)*. — Bessel functions; by *Virgil Snyder*. — Shorter notices.

The april meeting of the American mathematical Society; by Dr *Kasner (Ed.)*. — The april meeting of the Chicago section; by professeur *Holgate*

(*Th. F.*). — The value of  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\log 2 \cos \varphi)^m \varphi^n d\varphi$ ; by professeur *Morley (F.)*. — On the algebraic potential curves; by Dr *Kasner (Ed.)*. — Steinmetz's alternating current phenomena; by *Whitehead (J.-B.)*. — Shorter notices. — Notes. — New publications.

**Le Matematiche pure ed applicate** (nos 1 et 2, février-mars 1901). — *Ch. Hermite* Sulle frazioni continue. — *C. Jordan*. *Ch. Hermite*. — *G. Delitala*. Relazioni dip aditi dei raggi uscenti da un punto e passanti pei vertici di un triangolo. — *J. de Vries*. Alcune applicazioni geometriche dei determinanti. — *E. Gelin*. Su di un sistema di equazioni di primo grado. — *C. Alasia*. Note bibliografici. — Questioni da risolvere (*J. de Vries*, *E. Lemoine*, *C.-A. Laisant*, *C. Alasia*). — Soggetti de ricerca (*H. Brocard*, *C. Alasia*, *J. Joring*).

*E. Gelin*. Su di un sistema di equazioni de primo grado. — *Duran Loriga*. *Ch. Hermite*. — *W.-J. Greenstreet*. Alcuni teoremi sull'omologia. — *F. Retali*. Osservazioni geometriche sulla nota precedente. — *C. Alasia*. Note bibliografici. — Sulle equazioni di 3° et 4° grado (*J. Brill*). — A proposito di un esercizio dell' « *Introd. alla Teoria delle funzioni di Harkness e Morley* ». — Soluzione delle questioni 1, 4, 5, 6. — Questioni da risolvere (*L. Ripert*, *E. Lemoine*, *A. Newton*). — Soggetti di ricerche (*H. Brocard*, *C. Alasia*, *J. Joring*).

## PETITE CORRESPONDANCE.

**M. L. B.**, à Lyon. — Nous avons transmis votre question à la Direction de l'*Intermédiaire des Mathématiciens*.

**M. A. de V.**, à Moulins. — Vous trouverez les indications nécessaires dans le *Tableau de correspondance des questions et des solutions* encarté dans le numéro de février. On peut du reste se procurer ce supplément séparément.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 9.

SUPPLÉMENT.

SEPTEMBRE 1901.

## CHRONIQUE.

A la distribution des prix du concours général, le discours d'usage a été prononcé par M. *Blutel*, professeur au Lycée Saint-Louis. Le sujet choisi était le suivant : « Du rôle de l'enseignement des Mathématiques dans la formation de l'esprit ».

L'orateur a su, par les idées sérieuses et la haute tenue littéraire de son discours, captiver l'attention de son auditoire. Nous donnons ici les noms des lauréats en Mathématiques dans les classes supérieures. — *Mathématiques spéciales* : 1<sup>er</sup> prix, Rémy; 2<sup>e</sup> prix, Dazier; accessits, Dunoyer, Feintuch, Thouvenot, Belgodère, Gorand, Guérithault. — *Mathématiques élémentaires* : 1<sup>er</sup> prix (non décerné); 2<sup>e</sup> prix, Labussière; accessits, Staub, Genty, Jocard, Jacob, Bérard, Baize, Pélissier, Ferdinand Dreyfus, Walter. — *Rhétorique* : 1<sup>er</sup> prix, De Larminat, 2<sup>e</sup> prix, Goursat; accessits, Codine, Govin, Dalloz, Blum, Girot.

Par arrêté du Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, en date du 31 juillet 1901, sont nommés élèves de l'Ecole Normale supérieure (section des Sciences) dans l'ordre de mérite suivant :

MM. Dunoyer et Rémy (*ex æquo*), Thouvenot, Rivoire, Sève, Lacombe, Giboin, Léon, Stiffel, Traynard, Chotard, Dazier, Feintuch.

★

Les candidats à l'Ecole spéciale militaire de Saint-Cyr sont autorisés, à partir de 1902, pour la composition de calcul logarithmique, à faire usage, dans l'emploi des fonctions circulaires, soit des Tables établies dans le système de la division centésimale du quart de la circonférence, soit des Tables établies dans le système de la division sexagésimale. A partir des examens de 1903, l'usage des Tables du système centésimal sera obligatoire, mais les candidats pourront contrôler le calcul avec les Tables du système sexagésimal.

★

Ont été reçues au certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles :

M<sup>lles</sup> Blanquies (école de Sèvres), Woiron (école de Sèvres), Halbwachs (école de Sèvres), Guillot (école de Sèvres), Delsart (école de Sèvres), Gilquin, maîtresse-répétitrice au lycée du Puy.

★

M. Bühl a soutenu à la Faculté des Sciences de Paris une fort intéressante thèse *Sur les équations différentielles simultanées et la forme aux dérivées partielles adjointe*.

— XXX —

**L'Association internationale pour l'avancement des Sciences, Arts et Éducation** tiendra sa deuxième session à Glasgow, du 29 juillet au 27 septembre. Les séances auront lieu à l'Université et à l'Exposition. Comme à Paris l'année dernière, le but principal sera l'étude et l'interprétation des sujets d'intérêt scientifique, géographique et autres fournis par l'Exposition, au moyen de leçons et de conférences, avec démonstrations et visites dirigées par des guides compétents.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

### RECUEILS PÉRIODIQUES RÉCENTS.

**Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse**, fascicule II; 1901. — Sur la connexion linéaire de quelques surfaces algébriques; par M. l'abbé *H. Lacaze*. — Sur les courbes de déformation des fils (2<sup>e</sup> partie, Chap. VIII); par M. *H. Bouasse*. — Sur les équations de l'hydrodynamique. Commentaire à un Mémoire de Clebsch; par M. *P. Duhem*.

**Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences**, t. CXXVII, n<sup>o</sup> 1 à 6 (2<sup>e</sup> semestre 1901). — Sur les réseaux conjugués de courbes orthogonales et isothermes; par M. *Demartres*. — Sur l'extension de la méthode d'intégration de Riemann; par M. *J. Coulon*. — Sur la solution des équations de l'élasticité, dans le cas où les valeurs des inconnues à la frontière sont données; par MM. *Eugène et François Cosserat*. — Sur l'Hermitien; par M. *Leon Autonne*. — Sur une application des fonctions potentielles de la théorie de l'élasticité; par MM. *Eugène et François Cosserat*. — Sur les surfaces susceptibles d'une déformation continue avec conservation d'un système conjugué; par M. *A. Demoulin*. — Sur les intégrales analytiques des équations différentielles du premier ordre et de degré quelconque dans le voisinage de certaines valeurs singulières; par M. *Henri Dulac*. — Sur la déformation infiniment petite d'un corps élastique soumis à des forces données; par MM. *Eugène et François Cosserat*. — Sur les vibrations des nappes liquides de formes déterminées; par MM. *C. Chéneveau et G. Cartaud*. — Sur le théorème de Poisson et un théorème récent de M. Buhl; par M. *Paul Appell*. — Sur la déformation infiniment petite d'une enveloppe sphérique élastique; par MM. *Eugène et François Cosserat*. — Sur une relation qui existe probablement entre l'angle caractéristique de la déformation des métaux et le coefficient newtonien de restitution; par M. *G. Gravaris*. — Étude critique sur la théorie générale des mécanismes; par M. *G. Kœnigs*.

**Atti della Reale Accademia dei Lincei** (1901), t. IX, n<sup>o</sup> 12. — *Levi Civita*. Sui moti stazionari di un corpo rigido nel caso della Kovalevsky. — *Nicoletti*. Sulle serie doppie di Taylor.

**American Journal of Mathematics**, n<sup>o</sup> 3, July 1901. — Geometry on the cubic scroll of the second kind; *F.-G. Ferry*. — Congruent reductions of bilinear forms; by *T.-J.-la. Bromsvich*. — On the imprimitive substitution groups of degree fifteen and the primitive substitution groups of degree eighteen; by *Emile-Norton Martin*. — Removal of any two terms from a binary quartic by linear transformations; by *B.-G. Morrisson*.

**Bulletin de la Société Mathématique**, 1901 (fascicule III). — MÉMOIRES: Sur les rapports entre le calcul mécanique et le calcul graphique; par

M. *Torrès*. — Appareil stéréoscopique pour mettre en relief les figures géométriques se rapportant aux fonctions elliptiques; par M. A.-G. *Greenhill*. — Sur la dynamique des corps déformables; par M. L. *Lecornu*. — Sur une intégration par approximations successives; par M. R. *d'Adhemar*. — Sur une classe de polygones de Poncelet; par M. M. *Weill*. — COMPTES RENDUS DES FRANCS (avril à juillet 1901): Sur les systèmes complets d'équations aux dérivées partielles; par M. E. *Maillet*. — Détermination simple de la direction des axes d'une conique; par M. E. *Lemoine*. — Sur certains théorèmes de Géométrie cinématique; par M. E. *Maillet*. — Sur l'itération et les solutions asymptotiques des équations différentielles; par M. J. *Hadamard*. — Sur la méthode d'approximation de Newton; par M. A. *Pellet*. — Sur les déformations des quadriques; par M. M. *Servant*.

**Journal für die reine und angewandte Mathematik**, Band 123, Heft III und IV. — *Zimmermann*. Neue Abteilung der *Pluckerschen* Gleichungen nebst einigen directen Bestimmungen der Doppeltangenten ebener algebraischen Curven beliebiger Ordnung. — *Saalschutz* (L.). Gleichungen zwischen den Anfangsgliedern von Differenzreihen und deren Verwendung zu Summationen und zur Darstellung der *Bernoullischen* Zahlen. — *Jung*. Ueber die kleinste Kugel, die eine räumliche Figur einschliesst. — *Lewy*. Ueber die Verallgemeinerung eines *Weierstrassschen* Satzes. — *Pirondini*. Sur les cylindres et les cônes passant par une ligne. — *Laudau*. Zur Theorie der Gammafunction. — *Timerding*. Ueber eine Raumcurve funfter Ordnung. — *Hermes*. Die Formen der Vielfläche. — *Hamburger*. Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen.

**Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux**, 5<sup>e</sup> série, t. V (2<sup>e</sup> Cahier). — E. *Lenoble*. Contribution à l'étude des déformations permanentes des fils métalliques. — H. *Chevallier*. Sur les variations permanentes de résistance électrique des fils d'alliage platine-argent soumis à des variations de température.

**Bulletin des Sciences mathématiques**, 1901 (n<sup>o</sup> d'avril et mai). — COMPTES RENDUS ET ANALYSES: *Brückner* (M.). Vielecke und Vielfläche, Theorie und Geschichte. — Dr *Suter* (Heinrich). Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. — *Weiss* (H.). Grundsätze der Kinematik. — *Borel* (E.). Leçons sur les séries divergentes. — MELANGES: *Minkowski* (H.). Quelques nouveaux théorèmes sur l'approximation des quantités à l'aide de nombres rationnels. — Revue des publications mathématiques.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES: *Vogt* (H.). Eléments de Mathématiques supérieures à l'usage des physiciens, chimistes et ingénieurs et des élèves des Facultés des Sciences. — *Russell* (B.). Essai sur les fondements de la Géométrie. Traduction par A. *Cadenat*. — *Kiepert* (L.). Grundriss der Differential- und Integral-Rechnung. — MELANGES: *Emile Picard*. Sur la résolution de certaines équations à deux variables à l'aide de fonctions rationnelles et sur un théorème de M. Noether. — Revue des publications mathématiques.

**Annales scientifiques de l'École Normale supérieure**, 1901 (n<sup>o</sup> d'avril à juillet). — Sur l'intégration de l'équation  $\Delta u = fu$  (suite et fin); par M. J. *Lindeberg*. — Théorie mathématique du jeu; par M. L. *Bachelier*. — Contribution à l'étude des fonctions méromorphes; par M. E. *Borel*. — Sur l'intégration des systèmes d'équations aux différentielles totales; par M. E. *Cartan*.

#### OUVRAGES RÉCENTS.

BERTHELOT (M.), Sénateur, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Professeur au Collège de France. — *Les carbures d'hydrogène* (1851-1901).

*Recherches experimentales* Trois volumes grand in-8, 1901 (Paris, Gauthier Villars)

TOME I *L'Acetylene synthese totale des carbures d'hydrogene* Volume de 2414 pages

TOME II *Les Carbures pyrogenes Series diverses* Volume de 1558 pages

TOME III *Combinaison des carbures d'hydrogene avec l'hydrogene l'oxygene les elements de l'eau* Volume de 1549 pages

L'Ouvrage que nous presentons aujourd'hui au public contient la reunion des experiences et des recherches executees sur les carbures d'hydrogene, et principalement sur leur synthese depuis les elements, synthese qui est le pivot de toutes les autres syntheses en Chimie organique. La formation de l'acetylene de l'ethylene du formene et de la benzine les quatre carbures fondamentaux celle des carbures pyrogenes les methodes generales propres a hydrogener les carbures et autres composés organiques etc. n'ont cesse de preoccuper l'Auteur pendant un demi-siecle ses premiers travaux a cet egard datent de l'annee 1851 et les derniers de 1901.

BORL (Emile), Maître de Conférences à l'Ecole Normale superieure — *Lecons sur les series divergentes* Un volume in-8 avec figures 1901 (Paris Gauthier Villars)

L'accueil favorable que le public mathematique a bien voulu faire aux deux Ouvrages deja publies sur la Theorie des fonctions a engage l'Auteur a continuer la tache entreprise.

Il faut donc l'interet que parait presenter le probleme des series divergentes et vu les polemiques ardentes qui l'ont autrefois soulevees M. Borl a cru devoir faire preceder d'une courte Introduction historique l'exposition des theorie modernes. Cette Introduction se termine par quelques considerations generales sur les series divergentes et par quelques indications sur le plan de ces Lecons.

BREIHOF (N.) Professeur à l'Universite de Louvain Inspecteur de l'Enseignement des Arts du dessin et BREIHOF (Franz) Ingenieur civil des Mines Directeur des travaux graphiques à l'Universite de Louvain — *Traite de Geometrie descriptive* (Paris Gauthier Villars)

P. PARTIE *Point Droite Plan* 4<sup>e</sup> edition revue et augmentee In-8 de 150 pages avec Atlas in-4 de 4 planches 1901

BREIHOF (Franz) — *Stereotomie Theorie et construction des arches bruses* In-8 de 150 pages avec Atlas in-4 de 15 planches 1901 (Paris Gauthier Villars)

LOTT (Aug.) Professeur à l'Universite technique de Munich — *Resistance des materiaux et elements de la theorie mathematique de l'Elasticite* Traduit de l'allemand par L. HAHN Ingenieur diplome de l'Ecole Polytechnique de Zurich Grand in-8 de 450 pages avec 21 fig. 1901 (Paris Gauthier Villars)

Ce Volume contient tout ce que de nos jours un ingenieur d'une culture superieure doit connaitre dans le domaine de la resistance des materiaux. L'Auteur presente l'etat actuel de cette branche de l'art du constructeur en tenant compte des progres les plus recents.

Les sujets traites sont ceux que l'on rencontre dans la plupart des Ouvrages classiques sur la resistance des materiaux.

A signaler comme particulierement interessant le dernier Chapitre, dans lequel l'Auteur a su condenser les principes fondamentaux de la theorie mathematique de l'Elasticite on y trouve notamment un aperçu des theories de Boussinesq et de Heit

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 10.

SUPPLÉMENT.

OCTOBRE 1901.

## CHRONIQUE.

**École Polytechnique.** — A la date du 17 août 1901, le Ministre de la Guerre a pris la décision suivante : « Les candidats à l'École Polytechnique feront, à l'avenir, la composition de Calcul trigonométrique avec des Tables à 5 décimales. Ils seront autorisés, à partir de 1902, à faire usage, dans l'emploi des fonctions circulaires, soit de Tables établies dans le système de la division centésimale du quart de la circonférence, soit des Tables établies dans le système de la division sexagésimale. A partir des examens de 1905, l'usage des Tables du système centésimal sera obligatoire, mais les candidats pourront contrôler les calculs avec les Tables du système sexagésimal. »

★

**École Centrale des Arts et Manufactures.** — Le programme pour l'admission vient d'être modifié d'une façon assez sensible, et nous reproduisons ici le texte même du *Journal officiel* expliquant la base de ces modifications :

Les modifications apportées au programme ont été faites dans le but de le simplifier, de le préciser et de le développer dans le sens dans lequel les élèves eux-mêmes sont appelés à se diriger après leur entrée à l'école.

1° *Simplifications.* — On a supprimé toutes les questions pouvant donner lieu à des discussions sur les principes : ces questions, qui touchent à la philosophie des Mathématiques, seraient intéressantes et utiles pour des élèves se destinant à l'enseignement ; elles ne peuvent même pas être comprises d'un élève de lycée. Personne ne songerait à demander à des candidats à l'École Centrale d'approfondir et de justifier les définitions de la ligne droite et du plan, de discuter le postulat d'Euclide : les notions simples et intuitives fournies par le bon sens ne peuvent qu'être obscurcies par des discussions prématurées. La même prudence s'impose en Arithmétique, en Algèbre et en Mécanique. C'est ainsi que, pour l'Algèbre et l'Arithmétique, on a supprimé du programme toutes les questions pouvant donner lieu à des développements ou à des interrogations sur les nombres incommensurables en général, sur l'idée générale de limite, sur la continuité en un point ou dans un intervalle, sur l'existence des dérivées et des fonctions implicites... : ce genre de notions se trouvera précisé par les exemples particuliers qui s'en présentent dans le cours : l'idée d'incommensurable, par le rapport de la diagonale du carré au côté ; l'idée de limite, par les progressions géométriques décroissantes, les séries, les dérivées, etc. ; pour éviter toute difficulté pour la continuité, on a indiqué au programme que l'idée d'un trait continu pour la représentation graphique de la

fonction suffirait à définir la continuité; on a, d'une façon générale, introduit dans toutes les questions d'Analyse et d'Algèbre la représentation graphique; par exemple, on a indiqué que, pour le théorème des accroissements finis,  $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = f'e$ , on peut le déduire de cette remarque que, sur l'arc de courbe  $y = f(x)$  entre les deux points  $x = a$  et  $x = b$ , il existe un point  $x = c$  où la tangente est parallèle à la corde, pourvu que la dérivée remplisse les conditions connues; de même, la représentation graphique doit jouer un rôle fondamental dans tout ce qui touche à la théorie des équations à coefficients réels, théorème de Rolle, méthodes d'approximation Newton et des parties proportionnelles. Pour les séries, on ne demandera que l'étude de celles dont la convergence ou la divergence puisse s'étudier par l'application directe des théorèmes indiqués au programme. En Mécanique, les interrogations ne porteront pas sur les principes. Les candidats devront être exercés aux questions du programme accompagnées d'applications simples; par exemple, les conditions générales d'équilibre d'un corps solide devront être appliquées aux cas simples d'un corps solide sollicité par deux forces, par trois forces, par des forces parallèles, par des forces dans un même plan. Une autre simplification du programme a consisté à supprimer les petites questions traitées par des méthodes spéciales et compliquées, quand il existe des méthodes générales plus simples. Enfin, une dernière simplification en Mathématiques a consisté à diminuer en Géométrie analytique la place excessive prise par la théorie des courbes et surfaces du second ordre, principalement en supprimant des questions relatives à ces courbes ou surfaces rapportées à des axes quelconques. On a supprimé toutes les formules générales qui ne sont que des exercices de mémoire ou des jeux d'écriture; exemples : condition de contact d'une droite et d'une conique, équation quadratique des tangentes menées d'un point, équation quadratique des asymptotes dans l'équation générale, théorie générale des foyers et des directrices, etc. De même, dans l'espace, on a supprimé ce qui se rapporte à la réduction de l'équation générale du deuxième degré; par contre, on a précisé les points sur lesquels portera l'étude des quadriques avec les formes réduites. Pour éviter de charger la mémoire de formules compliquées, on a spécifié en Géométrie analytique que, dans toutes les questions relatives aux angles et aux distances, on emploierait les coordonnées rectangulaires. Dans le même ordre d'idées, on a supprimé les notions de sciences naturelles précédemment exigées.

2° *Précision.* — L'ancien programme contient quelques expressions trop vagues ou trop générales, de telle sorte que les professeurs, ne sachant jusqu'où l'examineur ira, fatiguent les élèves à force de vouloir prévoir des questions possibles. Dans cet ordre d'idées rentrent d'abord des questions sur les principes qui sont déjà écartées, puis des questions comme les suivantes : En Trigonométrie, application à la résolution de certaines équations trigonométriques; en Algèbre, fonctions primitives qui s'obtiennent comme conséquences immédiates des dérivées ci-dessus indiquées; en Géométrie analytique, recherche des asymptotes à une courbe; application aux courbes algébriques; équations générales de coniques assujetties à certaines conditions; équations d'un plan assujetti à certaines conditions, etc. Ces questions ont été

précisées et l'on a énuméré les applications demandées, ce qui allonge le texte, mais diminue le programme.

3<sup>o</sup> *Développement.* — Enfin, on s'est proposé de développer le programme. Il y a actuellement une tendance à faire tourner toute la Géométrie analytique autour de l'étude des courbes et surfaces du second ordre *définies par leurs équations générales* et de la recherche de *lieux géométriques artificiels*; les élèves apprennent par cœur des formules et des équations tout à fait inutiles. Comme nous l'avons déjà dit, on a supprimé dans le programme tout ce qui pourrait pousser les professeurs dans cette voie où les élèves se fatiguent sans aucun développement de l'intelligence et acquièrent le dédain des questions simples et précises, des applications numériques, des calculs entièrement terminés. Beaucoup d'élèves sont incapables de construire une courbe définie par une équation numérique explicite  $y = f(x)$ , de calculer les maxima, minima, les points d'inflexion, etc. On a, en conséquence, introduit quelques questions qui obligeront les élèves à approfondir la représentation d'une fonction par une courbe sur des exemples numériques et à pousser les calculs jusqu'au bout. C'est pourquoi l'on a divisé la partie du programme relative aux courbes en trois parties : A. Etude des courbes définies par une équation explicite  $y = f(x)$ , cas très important au point de vue des applications : B. Études des courbes telles que les coordonnées d'un de leurs points soient exprimées en fonctions d'un paramètre, cas qui se présente constamment en Cinématique; C. Courbes définies par une équation implicite, cas sur lequel portaient presque toutes les questions de l'ancien programme. En Trigonométrie on a ajouté la formule de Moivre et la formule d'Euler  $e^{ix} = \cos x + i \sin x$ . Pour établir cette formule, on remarquera que, en prenant la dérivée de  $y = L(\cos x + i \sin x)$  par les règles ordinaires et réduisant, on trouve  $y' = i$ ; on en conclut  $y = ix + C$ ,  $\cos x + i \sin x = A e^{ix}$  et en faisant  $x = 0$ ,  $A = 1$ . Il ne sera soulevé aucune difficulté au sujet de cette **démonstration**. Enfin le programme se trouve complété, dans le sens que nous avons indiqué, par l'introduction de quelques notions de Cinématique et de Mécanique. Si, pour les parties déjà anciennes et depuis longtemps classiques du programme, on a tenu à le préciser, à plus forte raison en est-il ainsi dans ces parties nouvelles. Ce qu'on a voulu tout d'abord, c'est que de futurs ingénieurs acquièrent le plus tôt possible quelques notions précises sur les machines les plus simples et que, sur chacune d'elles, il leur soit montré clairement qu'on ne peut pas gagner à la fois en force et en chemin parcouru, ce qui n'exige en aucune façon qu'on leur donne et surtout qu'on leur développe la notion du travail mécanique. Galilée, sans cette notion, pouvait déjà dire à ses contemporains que celui qui chercherait un dispositif mécanique ayant par lui-même la double vertu de faire gagner à la fois de la force et du temps ne mériterait pas d'avoir du temps, parce qu'il l'emploierait trop mal. C'est ce que les machines comprises au programme suffisent à faire concevoir. Si ce but avait été le seul utile, le programme de Statique y eût suffi. Si l'on y a ajouté les premiers éléments de la Cinématique et de la Dynamique du point, c'est surtout en vue de l'enseignement de la Physique, cette science dont l'importance en industrie grandit chaque jour. Les professeurs de Physique n'ont jamais pu se passer d'employer des notions de Mécanique plus ou moins dégüisées. Il a paru préférable

de les donner franchement en les réduisant à ce qui est indispensable dans la Physique élémentaire et restera indispensable dans la Physique la plus industrielle, à savoir : la notion du champ de forces uniforme et celle du champ de forces centrales variant en raison directe de la distance au centre. C'est à bien en imprégner les débutants que s'attache le programme dès ses premières lignes, dès qu'on a défini l'accélération. On ne demandera d'ailleurs aucun des théorèmes généraux relatifs à la Dynamique du point. En Statique, on a, dès le début, et contrairement à l'usage, introduit la notion du frottement. C'est la réalité, ce que chacun conçoit. Elle est de nature à donner aux débutants des idées beaucoup plus justes que l'abstraction sur laquelle, d'ordinaire, on les tient peut-être un peu longtemps et non au profit de la claire vue des choses.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

### OUVRAGES RÉCENTS.

BIGOURDAN (G.), Astronome titulaire à l'Observatoire de Paris. — *Le Système métrique des poids et mesures. Son établissement et sa propagation.* Un volume petit in-8 en caractères elzéviens, avec 17 figures, planches et portraits; 1901 (Paris, Gauthier-Villars).

La création du *Système métrique* remonte aujourd'hui à un siècle; et les Poids et Mesures qui le constituent sont maintenant répandus dans le monde entier; bientôt même ils seront seuls en usage dans tous les pays civilisés.

Le moment est donc propice pour rappeler la fondation de ce système qui a marqué sa date parmi les créations les plus utiles à l'humanité, et dont les mérites sont universellement reconnus. D'ailleurs, aucune autre entreprise n'a porté ni plus haut ni plus loin le bon renom de la France.

L'auteur a eu entre les mains des documents originaux fort nombreux qui éclairent certaines parties restées obscures dans l'histoire de l'établissement du *Système métrique*.

BRISSE (Ch.), Professeur à l'École Centrale et au Lycée Condorcet, Répétiteur à l'École Polytechnique. — *Cours de Géométrie descriptive.* 2 volumes grand in-8.

1<sup>re</sup> PARTIE, à l'usage des Élèves de la *Classe de Mathématiques élémentaires*. 3<sup>e</sup> édition revue par C. BOURLET, Prof. au Lycée Saint-Louis, avec 155 fig.; 1900 (Paris, Gauthier-Villars).

En dehors de l'introduction de la théorie des changements de plans en général, au Chapitre III, et de quelques corrections de détail, M. Bourlet s'est contenté de faire les additions qui lui ont paru nécessaires pour mettre le Volume en harmonie avec les habitudes de l'enseignement actuel.

Dans tout l'Ouvrage il a donné une plus large place aux questions de la ponctuation. Au Chapitre V, il a ajouté les résolutions des trièdres. Enfin, des quelques lignes que Brisse avait consacrées aux projections du cercle, il a fait le Chapitre VI, réservé aux projections du cercle et de l'hélice et aux problèmes qui s'y rattachent.

# NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES.

N° 12.

SUPPLÉMENT.

DÉCEMBRE 1901

## CHRONIQUE.

M. **Raymond Alezais** a soutenu, devant la Faculté des Sciences de Paris, le vendredi 15 novembre, pour obtenir le grade de docteur ès Sciences mathématiques, une thèse *Sur une classe de fonctions hyperfuchsienues*.

★

Le 2 janvier 1902 aura lieu à Saint-Petersbourg l'ouverture du **XI<sup>e</sup> Congrès des Naturalistes et Médecins russes**. Le Congrès sera divisé en sections : Mathématiques et Mécanique, Astronomie et Géodésie, Physique, Géographie physique, Chimie, Géologie et Minéralogie, Botanique, Zoologie, Anatomie et Physiologie, Géographie. Le Congrès siégera du 3 au 12 janvier 1902.

Ceux qui désirent prendre part à la réunion comme membres du Congrès sont priés de bien vouloir envoyer au comité exécutif du Congrès (Saint-Petersbourg, Université), avant le 15 décembre, leur adresse précise, ainsi que leur cotisation (3 roubles), avec l'indication de la section choisie.

★

**Harvard University. Cours de l'année scolaire 1901-1902.** — M. J.-M. Peirce : Calcul des quaternions, Théorie des coordonnées triangulaires et des courbes planes algébriques, Application des quaternions à la théorie des courbes et surfaces, Choix de quaternions topiques. — M. Byerly : Calcul différentiel supérieur et Calcul intégral, Séries trigonométriques, harmoniques sphériques, fonction potentielle, Étude du *Traité d'Analyse*, Vol. I, de M. E. Picard. — M. B.-O. Peirce : Séries trigonométriques, harmoniques sphériques, fonction potentielle. — M. Osgood : Séries infinies et produits, Théorie des fonctions, Recherches sur le calcul des variations. — M. Bôcher : Algèbre supérieure, polynômes et invariants, Equations partielles différentielles, Equations linéaires différentielles du second ordre. — M. Bouton : Théorie des nombres, Théorie élémentaire des équations différentielles. — M. Coolidge : Théorie des équations, invariants, Géométrie non euclidienne, Recherches sur la Géométrie projective. — M. Whittemore : Méthodes modernes en Géométrie, déterminants

★

## Agrégation; Concours de 1902 (Science mathématique).

(SUITE ET FIN.)

**II. — Programme des questions spéciales d'Analyse et de Mécanique**  
d'où sera tiré le sujet d'une des compositions écrites.

**ANALYSE :** Fonctions uniformes doublement périodiques; périodes primitives; parallélogramme des périodes. Fonctions elliptiques; théorèmes généraux; pôles, résidus, zéros, ordre d'une fonction elliptique.

Fonctions  $\sigma$ ,  $p$  de Weierstrass; propriétés élémentaires; formules d'addition; invariants  $g_2$  et  $g_3$ . Notations de Jacobi; fonctions  $H$ ,  $H_1$ ,  $\theta$ ,  $\theta_1$ ,  $sn$ ,  $cn$ ,  $dn$ ; propriétés élémentaires; formules d'addition; module et multiplicateur. Passage de l'un des systèmes de notation à l'autre. — Diverses formes que peut prendre une fonction elliptique: 1° décomposition en éléments simples (formule d'Hermite); 2° décomposition en facteurs; théorème de Liouville; 3° expression d'une fonction elliptique en fonction rationnelle de  $p$  et  $p'$ . Relation algébrique entre deux fonctions elliptiques aux mêmes périodes. Inversion de l'intégrale

$$\int \frac{dz}{\sqrt{a_0 z^4 + \{a_1 z^3 + \dots + a_4\}}}; \text{réduction aux formes normales de}$$

Weierstrass et de Legendre. On admettra qu'à un système donné d'invariants  $g_2$  et  $g_3$ , ou de module et de multiplicateur, correspond toujours un couple de périodes primitives permettant de construire les fonctions elliptiques correspondantes. Expression des périodes par des intégrales définies: 1° sur la forme normale de Weierstrass, dans le cas où  $g_2$  et  $g_3$  sont réels; 2° sur la forme normale de Legendre, dans le cas où  $k^2$  est réel et compris entre 0 et 1. — Calcul de l'intégrale

$$\int R(z, \sqrt{a_0 z^4 + \dots}) dz, \text{ où } R \text{ est une fonction rationnelle de } z$$

et de la racine carrée d'un polynôme du troisième ou du quatrième degré. Exemples: intégrales de deuxième et de troisième espèces. Étude des fonctions  $p$ ,  $p'$ ,  $sn$ ,  $cn$ ,  $dn$ , dans le cas où l'une des périodes est réelle, et l'autre purement imaginaire. Valeurs de l'argument rendant les fonctions réelles. Applications immédiates de la théorie des fonctions elliptiques aux courbes algébriques planes à singularités simples, et aux problèmes élémentaires se rattachant au programme général d'Analyse et de Mécanique indiqué ci-dessus.

*Nota.* — Pour les compositions écrites, les candidats seront autorisés à se servir d'un tableau imprimé, résumant les principales formules relatives aux fonctions elliptiques, publié par la librairie Gauthier-Villars.

MÉCANIQUE: Dynamique du corps solide: percussion.

### III. — Sujets de leçons.

*Mathématiques élémentaires.* — 1. Supposant connus les principes de la théorie des nombres premiers, établir la formule qui fait connaître combien il y a de nombres inférieurs à un nombre donné et premiers avec lui. Théorème de Fermat. Généralisation de ce théorème. Théorème de Wilson. Applications. — 2. Extraction de la racine carrée à moins d'une unité; à moins de  $\frac{1}{n}$ . (Indiquer quelques méthodes abrégées.) — 3. Nombres positifs et négatifs; opérations sur ces nombres. — 4. Division algébrique. — 5. Résoudre et discuter: 1° l'équation  $P + \sqrt{Q} = 0$ , où  $P$  est un polynôme du premier degré et  $Q$  un polynôme du second degré; 2° l'équation  $\sqrt{P} - \sqrt{Q} = a$ , où  $P$  et  $Q$  sont des polynômes du premier degré et  $a$  une constante. Exemples tirés de la Géométrie. — 6. Calcul de  $\pi$ . — 7. Transformation par rayons vecteurs réciproques. Applications. — 8. Cercles orthogonaux dans le plan et sur la sphère. — 9. Cercles tangents à trois cercles donnés. Cas particuliers. — 10. Intersection d'une droite et d'une

hyperbole; nombre de points d'intersection situés sur chaque branche; cas où la droite est tangente; cas où elle est asymptote. — 11. Démontrer que toute conique peut être considérée comme le lieu des points d'intersection des rayons homologues de deux faisceaux homographiques. Réciproque. Rapport anharmonique de quatre points sur une conique. Applications (Ouvrages à consulter : CHASLES, *Traité des coniques*; ROUCHÉ et DE COMBEROUSSE, *Traité de Géométrie*). — 12. Involution sur une droite. Faisceaux en involution. Involution sur une conique. Applications. — 13. Transformation par semi-droites réciproques. Application à la construction d'un cycle touchant trois cycles donnés. (On pourra consulter le *Traité de Géométrie* de E. Rouché, 7<sup>e</sup> édition, p. 314.) — 14. Figures homothétiques dans l'espace. Centre d'homothétie. Axe d'homothétie. Plan d'homothétie. Application à un système de quatre sphères. — 15. Propriétés générales des polyèdres convexes. Théorème d'Euler. Applications. — 16. Vitesse. Etude de la vitesse dans quelques mouvements. Représentations graphiques. — 17. Composition des vitesses. Applications géométriques et mécaniques. — 18. Théorie des couples. Réduction à une force et à un couple d'un système de forces appliquées à un corps solide. Conditions d'équilibre. — 19. Equilibre d'un corps pesant sur un plan incliné dépoli, en supposant le corps soumis à l'action d'une force passant par son centre de gravité. — 20. Principes de la théorie des engrenages cylindriques. Exemples simples. — 21. Énoncé du principe général des forces vives. Application aux machines. Volants. — 22. Définition et détermination de la latitude et de la longitude d'un lieu, soit sur terre, soit sur mer. — 23. Cartes géographiques. — 24. *Géométrie descriptive*. — Rotations et rabattements. Applications. — 25. *Géométrie cotée*. — Représentation des droites et des plans. Intersection de droites et de plans. Droite perpendiculaire à un plan.

#### IV. — Programme des matières d'où seront tirés les sujets des leçons de Mathématiques spéciales.

Convergence et divergence des séries. Règles élémentaires permettant de reconnaître la convergence ou la divergence d'une série. Règles de Gauss et de Duhamel. Séries à termes alternativement positifs et négatifs. Séries à termes imaginaires. Convergence absolue. Principales propriétés des séries ordonnées suivant les puissances entières et positives d'une variable complexe. Convergence uniforme. La variable étant supposée réelle, étudier la dérivée, l'intégrale de la série. Applications. Séries de Taylor et de Mac-Laurin dans le cas d'une variable réelle; applications. — Produits infinis de facteurs réels ou complexes. Convergence et divergence. Définition de  $\sin z$  par un produit infini de facteurs complexes; montrer que si  $z$  est réel, cette fonction coïncide avec la fonction considérée en Trigonométrie. — Fractions continues limitées et illimitées; fractions continues périodiques. — Propriétés générales des équations algébriques. Nombre des racines. Relations entre les coefficients et les racines. Calcul des fonctions symétriques des racines. Applications. Élimination d'une inconnue entre deux équations algébriques entières (diverses méthodes). Équations à coefficients réels : nombre, séparation et calcul approché des racines réelles. —

Transformation d'une équation algébrique  $f(x) = 0$  dans le cas où chaque racine  $y$  de l'équation cherchée doit être une fonction rationnelle  $\varphi$  d'une ou de deux racines de l'équation donnée. Exemples. — Soit  $y = \varphi(x)$  l'équation qui définit la transformation. On suppose que les coefficients des fonctions  $f$  et  $\varphi$  appartiennent à un certain domaine de rationalité dans lequel  $f(x)$  est irréductible et l'on désigne par  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1}$  les racines de l'équation  $f(x) = 0$ . Si les quantités  $\varphi(\alpha_0), \varphi(\alpha_1), \dots, \varphi(\alpha_{n-1})$  sont distinctes, elles sont racines d'une équation irréductible de degré  $n$ . Toute fonction rationnelle d'une racine  $\alpha_0$  dans le domaine considéré s'exprime rationnellement au moyen de  $\varphi(\alpha_0)$ . Cas où plusieurs des quantités  $\varphi(\alpha_0), \varphi(\alpha_1), \dots, \varphi(\alpha_{n-1})$  sont égales. Si les racines d'une équation irréductible s'expriment rationnellement au moyen de l'une d'entre elles, elles s'expriment rationnellement au moyen de l'une quelconque de ces racines. — Étant donnée, dans un certain domaine de rationalité, une équation  $f(x) = 0$ , on peut former, dans le même domaine, une équation irréductible  $F(y) = 0$  telle que toutes les racines de  $f(x) = 0$  soient des fonctions rationnelles de l'une quelconque des racines de  $F(y) = 0$ . Exemples. — Définition des invariants et des covariants d'une ou de deux formes binaires. Application aux formes des trois premiers degrés. Interprétations géométriques. Application à la résolution de l'équation du troisième degré. Invariants de la forme biquadratique. Rapport anharmonique de quatre quantités. Équation du sixième degré qui donne les six valeurs du rapport anharmonique : 1° des racines de l'équation du quatrième degré; 2° des racines de l'équation du troisième degré et d'un nombre donné  $\lambda$ . Signification des invariants de la forme biquadratique. Relation fondamentale entre les covariants de la forme cubique. Courbes planes. Ordre, classe; points doubles, points de rebroussement; tangente, doubles, tangentes d'inflexion. Genre. Formules de Plücker pour une courbe ne possédant que les singularités simples de l'espece ci-dessus. Exemples choisis dans les courbes du troisième et du quatrième ordre. — Transformation quadratique birationnelle du plan — applications. — Formes quadratiques à trois ou quatre variables. Formes adjointes. Équations ponctuelles et équations tangentielles des coniques et des quadriques. Réduction simultanée de deux formes quadratiques à trois variables  $x, y, z$ , à des sommes de trois ou d'un nombre moindre de carrés. Triangle conjugué commun à deux coniques. Invariants simultanés de deux formes quadratiques à trois variables. Triangle inscrit ou circonscrit à une première conique et conjugué à une seconde conique. Triangle inscrit dans une conique et circonscrit à une autre. Applications aux propriétés projectives et métriques. Propriétés analogues des cônes du second ordre. — Étude de la surface telle que les coordonnées homogènes d'un de ses points soient proportionnelles à quatre formes quadratiques données de trois paramètres; cas particuliers où la surface se réduit à une quadrique. Intersection de deux quadriques quand cette intersection se décompose. — *Géométrie descriptive*. — Surfaces de révolution. Surface gauche de révolution. Intersection de deux surfaces de révolution dont les axes se rencontrent.