

BULLETIN DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET ASTRONOMIQUES

Revue des publications périodiques

Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, tome 8
(1875), p. 17-42

http://www.numdam.org/item?id=BSMA_1875__8__17_1

© Gauthier-Villars, 1875, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques » 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/>

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES, publié par J. LIOUVILLE (1).

2^e Série, t. XIX; 1874.

DARBOUX (G.). — *Sur les séries dont le terme général dépend de deux angles et qui servent à exprimer des fonctions arbitraires entre des limites données.* (18 p.)

Dirichlet a le premier démontré d'une manière rigoureuse, dans un célèbre Mémoire inséré au tome 17 du *Journal de Crelle*, que toute fonction continue ou discontinue de deux angles θ et φ , qui est assujettie seulement à ne pas devenir infinie, est toujours développable en une série convergente ordonnée suivant ces fonctions de deux angles, que les géomètres désignent sous le nom de *fonctions* Y_n . Depuis, dans un nouveau travail, lu en 1850 à l'Académie de Berlin, et dont une traduction française a paru au tome II (2^e série) de ce Journal, il a étendu ses premières recherches en les appliquant à la solution d'un problème très-important dans la théorie du potentiel, et connu sous le nom de *Problème de Gauss*. Toute la difficulté des deux problèmes traités par Dirichlet consiste à démontrer la convergence et à déterminer la somme des

(1) Voir *Bulletin*, t. VI, p. 125.

Bull. des Sciences mathém. et astron., t. VIII. (Janvier 1875.)

deux séries suivantes :

$$(A) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum \frac{2n+1}{4\pi} \int_0^\pi \sin \theta' d\theta' \int_0^{2\pi} f(\theta', \varphi') \\ P_n[\cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\varphi - \varphi')] d\varphi', \end{array} \right.$$

$$(B) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum \frac{(2n+1)^2}{4\pi} \int_0^\pi \sin \theta' d\theta' \int_0^{2\pi} f(\theta', \varphi') \\ P_n[\cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\varphi - \varphi')] d\varphi'. \end{array} \right.$$

Dans ces deux séries P_n désigne la fonction X_n de Legendre, dans laquelle on a remplacé l'argument x par

$$\cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\varphi - \varphi').$$

La première a été aussi considérée par M. O. Bonnet au tome XVII (1^{re} série) de ce Journal.

M. Darboux substitue aux différentes méthodes employées par Dirichlet et M. O. Bonnet, d'autres démonstrations qui lui paraissent aussi rigoureuses et plus simples. Il étend ces démonstrations au cas où le facteur $2n+1$ de chaque terme est remplacé par une puissance entière quelconque $(2n+1)^a$.

TCHEBYCHEF (P.). — *Sur les quadratures.* (16 p.)

Dans son *Cours d'Analyse de l'École Polytechnique*, M. Hermite a fait connaître une méthode nouvelle pour évaluer approximativement la valeur de l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} \frac{\varphi(x) dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Dans la formule de M. Hermite, toutes les valeurs de $\varphi(x)$ entrent avec un même coefficient. D'après cela, M. Tchebychef s'est proposé la question suivante :

Étant donnée la fonction $F(x)$, on cherche à exprimer avec la plus grande approximation possible l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} F(x) \varphi(x) dx,$$

quelle que soit la fonction $\varphi(x)$, par la formule

$$K[\varphi(x_1) + \varphi(x_2) + \dots + \varphi(x_n)],$$

où K, x_1, x_2, \dots, x_n sont les mêmes pour toute fonction $\varphi(x)$. Voici la règle fort simple à laquelle il est conduit. La constante K est déterminée par la formule

$$K = \frac{1}{n} \int_{-1}^{+1} F(x) dx,$$

et, en posant

$$f(z) = (z - x_1)(z - x_2) \dots (z - x_n),$$

on a

$$f(z) = CE e^{\frac{1}{K} \int_{-1}^{+1} F(x) \log(z-x) dx},$$

C étant une constante, et le signe E indiquant que l'on ne prend que les puissances non négatives de z dans le développement de l'exponentielle suivant les puissances descendantes de z .

Le Mémoire se termine par diverses applications et par quelques remarques sur le cas spécial qui a fait l'objet des recherches de M. Hermite.

JORDAN (C.). — *Mémoire sur les formes bilinéaires.* (20 p.)

L'auteur se propose de réduire les questions suivantes :

1° Étant donné un polynôme bilinéaire

$$P = \sum A_{\alpha\beta} x_\alpha y_\beta, \quad (\alpha, \beta = 1, 2, \dots, n),$$

les ramener à une forme canonique simple par des substitutions orthogonales opérées les unes sur les variables x_1, x_2, \dots, x_n , les autres sur les variables y_1, y_2, \dots, y_n .

2° Ramener P à une forme simple par des substitutions quelconques linéaires, mais opérées simultanément sur les deux séries de variables.

3° Ramener simultanément à une forme simple deux polynômes bilinéaires P, Q par des substitutions linéaires quelconques, opérées isolément sur les deux séries de variables.

L'auteur est revenu sur ces questions. (*Voir plus loin.*)

LIUVILLE (J.). — *Sur une intégrale définie.* (1 p.)

PAINVIN (L.). — *Etude d'un système de rayons.* (56 p.)

Ce travail a pour objet un système très-remarquable de rayons, du quatrième ordre et de la quatrième classe, qui se présente dans le

complexe du second ordre, dont M. Painvin s'est précédemment occupé (*Nouvelles Annales*, t. X, 2^e série, p. 49, 97, 202, etc., 1872, et *Bulletin*, t. II, p. 368). Il en détermine les foyers, les plans focaux, la surface focale, qui sont très-remarquables; en un mot, il fait la théorie complète de ce système de rayons.

GOURNERIE (DE LA). — *Mémoire sur l'enseignement des Arts graphiques*. (16 p.)

Ce Mémoire a paru dans les *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*. Désirant soumettre les considérations qu'il contient à l'appréciation des géomètres, M. de la Gournerie a demandé à M. Liouville son insertion dans le *Journal de Mathématiques*. Voici le préambule du travail :

« Dans l'organisation des études à l'École des Travaux publics et ensuite à l'École Polytechnique, Monge a établi l'enseignement des Arts graphiques sur une base nouvelle. Il a présenté le trait de la coupe des pierres d'une manière abstraite, et l'a érigé, sous le nom de *Géométrie descriptive*, en trait universel. Ensuite la Stéréotomie, considérée comme simple application de la Géométrie descriptive, a été professée avant toutes les autres parties de l'architecture.

» Ces modifications aux méthodes suivies ont été successivement adoptées par la plupart des établissements d'instruction.

» Je me propose de rechercher si les adhésions aux idées de Monge ont été unanimes, et si les résultats obtenus sont aussi favorables qu'on l'avait espéré. »

La première Partie est intitulée : « Stéréotomie, coupe des pierres »; la deuxième : « Examen de l'article de Monge sur l'emploi des lignes de courbure en Stéréotomie ». L'auteur traite ensuite de la coupe des bois, du dessin géométrique, de la perspective cavalière, des représentations ombrées, et enfin des Arts graphiques divers. Enfin la conclusion du Mémoire contient la réponse très-nette aux questions posées dans le préambule du travail.

TCHEBYCHEF (P.). — *Sur les valeurs limites des intégrales*. (4 p.)

ZOLOTAREFF (G.). — *Sur la méthode d'intégration de M. Tchebychef*. (28 p.)

Article reproduit des *Mathematische Annalen*, t. V.

LIUVILLE (J.). — *Extrait d'une Lettre adressée à M. Besge.* (2 p.)

Remarques intéressantes sur un Mémoire posthume d'Euler. *Quatuor theoremata notatu digna in Calculo integrali.* (*Nova Acta Acad. Petrop.*, 1789.)

BESGE. — *Réponse à la Lettre précédente.* (1 p.)

CLAUSTIUS (R.). — *Sur un nouveau principe de Mécanique, relatif aux mouvements stationnaires.* (28 p.)

BRISSE (Ch.). — *Sur le déplacement fini quelconque d'une figure de forme invariable.* (44 p.)

Dans ce Mémoire se trouvent établis les théorèmes publiés sans démonstrations par M. Chasles, en 1861 ⁽¹⁾. L'auteur suit pas à pas les propositions de M. Chasles et les établit en général par une méthode fort simple. Voici les titres des principales Sections :

I. Propriétés relatives au déplacement d'une figure dans son plan.

II. Propriétés relatives à deux figures symétriques placées d'une manière quelconque dans le même plan.

III. Déplacement d'une ligne droite dans l'espace.

Le Mémoire sera continué.

MATHIEU (É.). — *Mémoire sur les équations différentielles canoniques de la Mécanique.* (42 p.)

Dans la première Partie de ce travail, l'auteur examine différents changements de variables par lesquels on peut passer d'un système canonique à un autre système de même forme, et il discute en particulier les procédés que Jacobi a donnés pour cet objet, dans son Ouvrage posthume sur la Dynamique.

Il donne aussi une théorie des perturbations et plusieurs propriétés de la fonction qu'on représente en Analyse par le symbole (α, β) .

LAMÉ (G.). — *Sur les surfaces isothermes paraboloidales.* (12 p.)

Ce Mémoire, remis à M. Liouville, en 1844, a été oublié par son illustre auteur. C'est avec plaisir qu'on accueillera la publication

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. LI et LII : « Propriétés relatives au déplacement fini quelconque dans l'espace d'une figure de forme invariable. »

qu'on doit aux soins de M. Liouville. Il a pour objet de trouver les surfaces isothermes comprises dans l'équation

$$2lx + my^2 + nz^2 = 1.$$

Lamé trouve ainsi les trois familles de paraboloides orthogonaux; comme application, il calcule le volume compris entre deux paraboloides convenablement choisis.

TCHEBYCHEF (P.). — *Sur les fonctions qui diffèrent le moins possible de zéro.* (28 p.)

Voici en quoi consiste le problème résolu d'une manière très-simple dans ce nouveau travail :

Déterminer les polynômes de la forme

$$x^m + A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + \dots + A_{m-1} x + A_m$$

qui, sans cesser de croître ou de décroître constamment entre deux limites données, par exemple $+1$ et -1 , ont dans cet intervalle leur valeur absolue la plus grande le plus rapprochée possible de zéro. La solution complète s'obtient par la considération de fonctions ayant une grande analogie avec les polynômes X_n de Legendre. et considérées par Jacobi, dans son Mémoire posthume intitulé : *Untersuchungen über die Differentialgleichung der hypergeometrischen Reihe* (tome III de ses Oeuvres).

DARBOUX (G.). — *Mémoire sur la théorie algébrique des formes quadratiques.* (50 p.)

Ce travail constitue une rédaction de recherches présentées le 28 février 1874 à la Société Philomathique, et le 11 mars 1874 à la Société Mathématique; il traite surtout de l'étude d'une classe de formes contrevariantes contenant plusieurs séries de variables, et qu'on peut définir comme il suit : Etant donnée une forme quadratique

$$f = \sum_{i_1} \sum_k a_{ik} x_i x_k, \quad (i, k = 1, 2, \dots, n),$$

l'invariant ou déterminant de cette forme est le déterminant

$$\Phi_0 = \sum \pm a_{11} a_{22} \dots a_{nn}.$$

Le premier contrevariant Φ à lui adjoindre sera l'invariant de

$$f + t_1(\mathbf{X}_1 x_1 + \mathbf{X}_2 x_2 + \dots + \mathbf{X}_n x_n),$$

considéré comme forme quadratique de x_1, \dots, x_n, t_1 . Ce premier contrevariant est la forme adjointe de Gauss. Les suivants sont de même les invariants des formes

$$f + t_1(\mathbf{X}_1^1 x_1 + \dots + \mathbf{X}_n^1 x_n) + t_2(\mathbf{X}_2^2 x_1 + \mathbf{X}_n^2 x_n) + \dots \\ + t_k(\mathbf{X}_1^k x_1 + \dots + \mathbf{X}_n^k x_n),$$

considérées comme dépendantes des $n + k$ variables

$$x_1, x_2, \dots, x_n; t_1, t_2, \dots, t_k.$$

Au moyen de ces formes et de leurs polaires on peut écrire la décomposition en carrés la plus générale, classer les formes quadratiques, etc.

La réalisation de la décomposition en carrés la plus générale permet d'établir pour la première fois, d'une manière tout à fait rigoureuse, un théorème dont on a fait de nombreuses applications.

Si les coefficients d'une forme quadratique sont des fonctions d'une variable λ , et si, lorsque λ a varié de λ_0 à λ_1 , le nombre des carrés positifs de la forme a augmenté ou diminué de p , il y a au moins p racines réelles, comprises entre λ_0 et λ_1 , de l'équation qu'on obtient en égalant l'invariant de la forme à zéro. En outre, dans ce nombre p , le degré de multiplicité d'une racine peut s'évaluer d'après l'ordre des premiers mineurs de l'invariant qu'elle n'annule pas tous. Ainsi une racine double devra être comptée comme simple si elle n'annule pas tous les mineurs du premier ordre de l'invariant, etc.

Comme l'équation finale résultant de l'élimination d'une inconnue y entre deux équations à deux inconnues x, y se présente sous la forme d'un déterminant symétrique, on peut considérer le premier membre de cette équation comme l'invariant d'une forme quadratique, et par suite lui appliquer, pour reconnaître la réalité de ces racines, le théorème précédent. L'auteur fait une application de cette méthode à la démonstration du principe fondamental de la théorie des équations.

La seconde Partie contient l'étude d'une question qui, dans ces derniers temps, a fait l'objet des recherches de plusieurs géomètres. Étant données deux formes f, φ , reconnaître si par une même substitution elles peuvent être transformées en deux autres formes f', φ' . La solution a déjà été donnée par M. Weierstrass, pour le cas où l'invariant de $f + \lambda\varphi$ n'est pas identiquement nul. L'auteur retrouve, par une méthode qui a plusieurs points d'analogie avec celle de l'inventeur, les formes réduites de M. Weierstrass; puis il s'occupe du cas où l'invariant de $f + \lambda\varphi$ est nul, quel que soit λ , cas dont l'étude avait été commencée par M. Kronecker, et qui dans ces derniers temps a donné lieu à de nouveaux travaux et à une polémique entre MM. Kronecker et Jordan. (*Voir les Comptes rendus des séances des Académies de Berlin et de Paris.*) Nous n'entrerons pas dans l'examen de cette polémique, et nous nous contenterons de faire remarquer que l'analyse contenue dans ce Mémoire établit que la condition *nécessaire* de l'équivalence de deux groupes $(f, \varphi), (f', \varphi')$ réside dans l'identité de leurs formes réduites, telles qu'elles avaient été données auparavant.

JORDAN (C.). — *Mémoire sur la réduction et la transformation des systèmes quadratiques.* (26 p.)

Dans la Section I de ce Mémoire, l'auteur donne une méthode pour réduire à une forme canonique un système de deux formes réduites.

Il montre ensuite (§ II) que, pour que deux semblables systèmes soient équivalents, il faut et il suffit que leurs réduites soient identiques.

Il reste à déterminer, dans le cas de l'équivalence, toutes les substitutions qui transforment les systèmes l'un dans l'autre. L'une d'elles est fournie immédiatement par le procédé de la réduction. Pour obtenir les autres, il suffit de déterminer toutes les substitutions qui transforment l'un de ces systèmes en lui-même.

Ce problème est résolu dans la Section III, et l'auteur montre que toutes ces substitutions résultent de la combinaison de certaines substitutions simples, déterminées *a priori*.

BESGE. — *Extrait d'une Lettre adressée à M. Liouville.* (1 p.)
Soit

$$A = \int_0^\pi \frac{f(e^{x\sqrt{-1}}) + f(e^{-x\sqrt{-1}})}{\sqrt{1 - 2\alpha \cos x + \alpha^2}} dx,$$

on a

$$\frac{A}{2} = \int_0^\pi \frac{f(a \sin^2 x)}{\sqrt{1 - a^2 \sin^2 x}} dx.$$

MOLINS (H.). — *De la détermination sous forme intégrable des équations des courbes dont le rayon de courbure et le rayon de torsion sont liés par une relation donnée quelconque.* (27 p.)

L'auteur se propose d'établir que ce problème se ramène toujours à des quadratures, et il applique sa méthode générale à des exemples variés.

NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES, rédigées par MM. GERONO et Ch. BRISE.

T. XIII; 1874 (1).

LAURENT (H.). — *Remarques sur la théorie des exponentielles.* (5 p.)

L'auteur présente quelques remarques critiques sur la définition et la théorie élémentaire de la fonction a^x , telle qu'elle est généralement acceptée; mais la marche nouvelle qu'il propose nous paraît bien loin d'égaliser, sous le rapport de la rigueur et de la simplicité, celle qui est adoptée depuis si longtemps.

ANDRÉ (D.). — *Note sur les bissectrices d'un triangle.* (2 p.)

CROSNIER. — *Sections circulaires des surfaces du second degré.* (3 p.)

PICART (A.). — *Série de Taylor.* (3 p.)

On sait que M. Caqué a réussi à exposer d'une manière rigoureuse la méthode par laquelle Taylor a déduit de la théorie des différences finies la série qui porte son nom. M. Picart expose la méthode donnée par M. Caqué, mais en la présentant sous un autre point de vue et en lui donnant une forme aussi directe et aussi simple que possible.

(1) Voir *Bulletin*, t. VI, p. 178.

MOUTIER (J.). — *Sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs.* (2 art., 11 p.)

Démonstrations nouvelles des théorèmes sur l'attraction dus à M. Chasles, à Poisson, à Laplace.

BELLAVITIS (G.). — *Exposition de la méthode des équipolences, traduite de l'italien par M. Laisant.* (5 art., 49 p.)

Suite des articles dont nous avons déjà parlé. Nous saisissons cette occasion pour indiquer que ces articles ont été réunis en un élégant volume faisant partie de la série des *Actualités scientifiques* de M. Gauthier-Villars.

CATALAN (E.). — *Extrait d'une Lettre.*

Indication d'une méthode simple propre à démontrer la formule du binôme. La série

$$y = 1 + \frac{m}{1} x + \dots$$

satisfait à l'équation différentielle

$$(1 + x)y' = my.$$

PICART (A.). — *Développement d'une fonction suivant les puissances ascendantes, entières et positives d'une autre fonction. Série de Taylor. Série de Lagrange.* (14 p.)

REALIS (S.). — *Sur l'intégrale $\int \cos x^{2m+1} dx$.* (5 p.) 

Expression simple du développement de cette intégrale.

CHEVILLIET. — *Note sur l'attraction proportionnelle à la distance.* (2 p.)

PAINVIN (L.). — *Axes, plans cycliques, etc., dans les surfaces du second ordre.* (15 p.)

Le but principal de cet article est de présenter l'explication des difficultés et des paradoxes qu'on rencontre dans cette théorie, en tenant le plus grand compte des éléments imaginaires, dont l'introduction seule peut expliquer ces difficultés.

ANDRÉ (D.). — *Note sur la méthode des isopérimètres (dans le calcul de π).* (2 p.)

L'auteur établit deux théorèmes relatifs l'un à la suite indéfinie des rayons, l'autre à la suite des apothèmes.

LAURENT (H.). — *Sur la stabilité de l'équilibre.* (8 p.)

L'auteur présente quelques remarques sur le cas où, l'équilibre n'étant pas stable, il peut cependant se produire des mouvements infiniment petits, pourvu qu'on choisisse convenablement les conditions initiales autour de la position d'équilibre.

TRANSON (A.). — *Réflexions sur l'événement scientifique d'une formule publiée par Wronski en 1812 et démontrée par M. Cayley en 1873.* (13 p.)

M. Transon, dans cet article si intéressant, expose quelques-unes des idées de Wronski et propose aux géomètres de reviser le jugement porté par les Commissaires de l'Institut en 1811 sur les travaux de Wronski. On sait que Wronski attaquait la *Théorie des fonctions analytiques* de Lagrange, et voici comment M. Transon rend compte des idées principales sur lesquelles s'appuyait Wronski. « Lagrange voulait placer les principes du Calcul différentiel dans les coefficients d'un développement particulier des fonctions, du développement qui procède suivant les puissances de la variable, développement dont la possibilité et surtout l'universalité n'étaient pas même justifiables *a priori*, au lieu que, par la loi des séries, on voit que le Calcul différentiel établit non-seulement la possibilité, mais aussi l'existence et même la détermination précise des coefficients d'une infinité de développements, dont le développement, suivant les puissances de la variable, n'est qu'un cas particulier. Donc c'est dans le Calcul différentiel qu'il faut voir les principes de tous ces coefficients, et nullement dans quelques-uns de ces coefficients qu'il faut voir les principes du Calcul. »

Une discussion précise et complète de la question à l'examen de laquelle M. Transon convie les géomètres serait à coup sûr fort intéressante; mais elle montrerait quels sont les progrès que l'Analyse doit à l'introduction et à l'emploi systématique des variables imaginaires. Une objection commune peut, en effet, être adressée à ce point de départ de Lagrange et à celui de Wronski. La convergence des développements employés n'est nullement démontrée dans la méthode de Wronski, et il ne restera des travaux de ce dernier géomètre que quelques formules d'analyse combinatoire,

quelques développements en série dont il a trouvé la loi, et dont la convergence s'établira sans aucune peine comme conséquence des travaux de Cauchy et de ses successeurs.

ANDRÉ (D.). — *Sur une formule d'Arithmétique.* (4 p.)

Combien de fois le nombre premier p entre-t-il comme facteur dans le produit des n premiers nombres?

CHEVILLIET. — *Note sur le développement en série de arc $\sin x$ au moyen de la formule de Maclaurin.* (3 p.)

Calcul du reste et démonstration du fait qu'il tend vers zéro.

PICART (A.). — *Problème de Huyghens.* (8 p.)

« Soient tant de corps qu'on voudra, parfaitement élastiques et rangés en ligne droite : le premier vient choquer le second avec une vitesse donnée v ; le deuxième, avec la vitesse communiquée par le premier, choque le troisième; celui-ci avec sa vitesse acquise choque le quatrième, et ainsi de suite; les masses du premier et du dernier étant données, trouver celles que doivent avoir les corps intermédiaires, pour que le dernier reçoive la plus grande vitesse possible.

» Ce problème a été proposé et résolu pour la première fois par Huyghens (1669), dans le cas particulier de trois corps. D'autres géomètres ont étendu sa solution à un nombre quelconque de corps, mais sans se préoccuper des caractères analytiques qui assurent l'existence du maximum ou du minimum. Lagrange, le premier (*Mémoires de Turin*, 1759), démontra, dans le cas général, l'existence du maximum, en appliquant à ce problème une méthode nouvelle de recherche des maxima et minima des fonctions de plusieurs variables. Seulement il se borna à vérifier les conditions du maximum pour trois masses intermédiaires, en ajoutant : « Au » reste, dans ce problème, quel que soit le nombre des masses, on » trouvera les conditions du maximum toutes remplies, si l'on veut » bien prendre la peine de pousser plus loin le calcul. » C'est cette généralisation que je me propose de faire ici, dit l'auteur, pour un nombre quelconque n de masses intermédiaires. »

KOENIG (J.). — *Nouvelle démonstration du théorème de Taylor.* (3 p.)

LAURENT (H.). — *Sur un théorème relatif à la théorie des enveloppes.* (5 p.)

Supposons que p_1, p_2, p_3, \dots désignent les distances normales d'un plan P à des surfaces fixes S_1, S_2, S_3, \dots , et que l'on ait entre les quantités p_1, p_2, \dots la relation

$$f(p_1, p_2, p_3, \dots) = 0.$$

En vertu de cette relation, le plan P enveloppera une surface. Voici la construction très-élégante du point de contact de ce plan avec son enveloppe, donnée par M. Laurent :

Le point de contact est le centre de gravité des masses $\frac{df}{dp_1}, \frac{df}{dp_2}, \dots$, appliquées aux points où les droites p_1, p_2, \dots rencontrent le plan mobile.

PAINVIN (L.). — *Note sur la méthode d'élimination de Bézout.* (7 p.)

Il s'agit de la méthode abrégée que Bézout a fait connaître pour le cas de deux équations. M. Painvin présente le calcul détaillé des éléments du déterminant qui forme la résultante, et il en signale différentes propriétés.

NIEWENGLOWSKI (G.-H.). — *Combinaisons complètes.* (4 p.)

L'auteur indique comment on peut les former et quel en est le nombre.

CHABANEL (Ch.). — *Sur un problème d'Analyse indéterminée relatif au tétraèdre.* (3 p.)

Trouver un tétraèdre ayant parmi ses angles solides un trièdre trirectangle, et dont les six arêtes soient mesurées par des nombres entiers.

TRANSON (A.). — *Loi des séries de Wronski; sa Phoronomie.* (13 p.)

L'auteur donne la démonstration de la loi des séries, telle que Wronski l'a fait connaître, et il observe que Wronski, bien avant Ampère, avait établi la nécessité d'une science qu'il appelle *Phoronomie*, ayant pour objet l'étude des lois du mouvement, abstraction faite des forces qui le produisent.

LEMONNIER (H.). — *Note sur la détermination des foyers dans les lignes du second degré et les surfaces de révolution.* (13 p.)

LIONNET. — *Note sur une question de Géométrie élémentaire.* (3 p.)

PICART (A.). — *Série de Taylor*. (14 p.)

Démonstration de cette série dans le cas où l'argument est imaginaire.

LAISANT (A.). — *Sur les rayons de courbure des courbes planes*. (14 p.)

L'objet de cette Note est de déterminer une construction graphique permettant de construire sur un plan le rayon de courbure d'une section plane par l'emploi d'une courbe auxiliaire.

BOUGAÏEF. — *Problèmes sur quelques fonctions numériques*. (2 p.)

MONNIOT. — *Sur le tore et la sphère bitangente*. (2 p.)

MALEYX (L.). — *Séparation des racines des équations à une inconnue*. (4 p.)

COLLIGNON (E.). — *Méthode pour construire avec autant d'approximation qu'on voudra un triangle équivalent à un secteur donné*. (3 p.)

Cette méthode a été l'objet d'une Communication de l'auteur au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences à Lyon, en août 1873. (Voir aussi la *Statique* de l'auteur, p. 277 et suivantes.)

SAINT-GERMAIN (A. DE). — *Des cas où l'on peut résoudre l'équation du second degré par approximations successives*. (3 p.)

On connaît la méthode employée quand le coefficient du carré de l'inconnue est très-petit. L'auteur examine quelles sont les valeurs de ce coefficient pour lesquelles la méthode est applicable.

MALEYX (L.). — *Quelques théorèmes de Géométrie, suivis d'une étude géométrique sur les propriétés de la strophoïde*. (2 art., 25 p.)

POINCARÉ. — *Démonstration nouvelle des propriétés de l'indicatrice d'une surface*. (7 p.)

SCHRÖTER. — *De la construction du polygone régulier de dix-sept côtés*. (12 p.)

LIGUINE. — *Essai d'une classification des engrenages*. (10 p.)

LEFÉBURE DE FOURCY. — *Sur les coniques bitangentes à une autre conique*. (5 p.)

CATALAN (E.). — *Propositions relatives à la théorie des nombres.* (5 p.)

DOSTOR (G.). — *Note relative au rayon de la sphère circonscrite au tétraèdre, en valeur des arêtes.* (5 p.)

LUBIN (J.). — *Caractères généraux de la divisibilité d'un nombre par un diviseur quelconque A.* (2 p.)

HARKEMA (C.). — *Sur un cas particulier d'intégration de l'équation*

$$f(x, y) dx + \varphi(x, y) dy = 0.$$

L'auteur étudie dans quel cas on peut rendre cette équation homogène par la substitution

$$x = u^\lambda, \quad y = v^\mu.$$

(4 p.)

VACHETTE. — *Permutations rectilignes de 2q lettres égales deux à deux, quand deux lettres consécutives sont toujours distinctes.* (10 p.)

DOSTOR (G.). — *Expression en déterminant de la surface d'un quadrilatère en valeur des coordonnées de ses quatre sommets consécutifs.* (4 p.)

DOSTOR (G.). — *Tétraèdre dont les six arêtes sont tangentes à une même sphère.* (5 p.)

CONINCK (G. DE). — *Lois nouvelles des puissances des nombres.*

CONINCK (G. DE). — *Propriétés nouvelles des fractions décimales périodiques.*

LAISANT (A.). — *Note sur l'enveloppe d'un système de courbes planes.* (2 p.)

LAISANT (A.). — *Sur la loxodromie d'une surface de révolution quelconque.* (3 p.)

GIORNALE DI MATEMATICHE, pubblicato per cura di G. BATTAGLINI (1).

T. XII; 1874.

BESSE (D.). — *Sur l'intégrale* $\int F(x) \log x dx$ *prise entre des limites réelles et positives, F(x) étant une fonction rationnelle.* (14 p.)

L'auteur parvient à ce résultat, que l'intégrale $\int \frac{\varphi(x)}{f(x)} \log x dx$, prise entre des limites réelles et positives, et dans laquelle φ et f représentent des fonctions entières, pourra s'exprimer en termes finis au moyen des logarithmes et des trois fonctions

$$\begin{aligned}\lambda(\beta) &= \int_0^\beta \frac{\log x dx}{1+x}, \\ \mathbf{H}(\beta, c) &= \int_0^\beta \frac{\log(1+x^2) dx}{c+x}, \\ \mathbf{L}(\beta, c) &= \int_0^\beta \frac{\text{arc tang } x dx}{c+x},\end{aligned}$$

β et c étant des quantités réelles et positives.

ASCHIERI (F.). — *Sur les systèmes de droites dans l'espace.* (7 p.)

Suite d'une Note précédente (2), dans laquelle l'auteur étudie une réciprocité entre les complexes linéaires de deux réseaux.

RUFFINI (F.). — *Article bibliographique, relatif aux Mémoires du P. CHELINI « Sur la composition géométrique des systèmes de droites, d'aires et de points », et « Sur la nouvelle Géométrie des complexes (3) ».* (5 p.)

JANNI (V.). — *Sur le degré de l'éliminant du système de deux équations.* (1 p.)

FAVARO (A.). — Traduction italienne de l'article publié en alle-

(1) Voir *Bulletin*, t. VII, p. 90.

(2) Voir *Bulletin*, t. VII, p. 91.

(3) Voir *Bulletin*, t. VII, p. 241.

mand dans les *Mathematische Annalen* sous le titre de : « ALFRED CLEBSCH, *Versuch einer Darlegung und Würdigung seiner wissenschaftlichen Leistungen*, etc. » (47 p.)

TIRELLI (F.) et PITTARELLI (G.). — *Solutions de quelques questions proposées dans les tomes X et XI du Giornale di Matematiche*. (14 p.)

AMANZIO (D.). — *Résolution de l'équation du troisième degré*. (4 p.)

On fait dépendre la résolution de l'équation du troisième degré de celle d'une équation binôme, obtenue en transformant convenablement l'équation donnée.

PACI (P.). — *Sur une application géométrique de la théorie des fonctions elliptiques*. (4 p.)

L'auteur fait voir comment une formule donnée par Fagnano pour la rectification de la différence de deux arcs d'ellipse peut s'établir facilement au moyen de la théorie des fonctions elliptiques.

PACI (P.). — *Sur quelques applications géométriques des fonctions elliptiques*. (13 p.)

L'auteur déduit de la théorie des fonctions elliptiques les formules données par Fagnano pour diviser le quadrant de la lemniscate en deux, en trois et en cinq parties égales; il applique, en outre, la même méthode à la division dans les mêmes nombres de parties égales de la courbe étudiée par Kiepert, qui a des propriétés analogues à celles de la lemniscate, et dont l'équation en coordonnées polaires est $r^3 = \cos 3\varphi$.

TRUDI (N.). — *Théorie des fonctions isobariques*. (19 p.)

Cet article contient le développement des fonctions isobariques à éléments quelconques. Il sera continué.

ASCHIERI (F.). — *Sur une surface gauche du huitième degré et du genre zéro. Application des théorèmes donnés sur les systèmes de droites qui passent par une droite donnée*. (7 p.)

TOGNOLI (O.). — *Deux théorèmes sur la génération des courbes rationnelles*. (5 p.)

JANNI (V.). — *Démonstration de quelques théorèmes sur les déterminants.* (4 p.)

FUORTES (T.). — *Sur la courbe d'intersection de la sphère avec le tore, et sur une propriété remarquable de cette dernière surface.* (2 p.)

Démonstration fondée sur la considération des points cycliques à l'infini.

FAIS (A.). — *Sur quelques formules qui se déduisent de la formule de Taylor.* (2 p.)

FAIS (A.). — *Observations sur la recherche de l'équation de l'enveloppe d'une série de courbes planes.* (2 p.)

ALBEGGIANI (M.). — *Solution d'une question proposée dans le tome XII du Giornale di Matematiche.* (2 p.)

NICOLI (F.). — *Du changement des plans coordonnés dans la méthode des projections axonométriques.* (7 p., 1 pl.)

TOGNOLI (O.). — *Sur la génération des courbes rationnelles d'ordre pair, au moyen de séries projectives de cercles et de sphères.* (7 p.)

TORELLI (G.). — *Sur les intégrales elliptiques, considérées comme fonctions du module.* (7 p.)

L'auteur démontre l'impossibilité d'exprimer $\int F(\varphi, k) dk$ sous la forme $x E(\varphi, k) + y F(\varphi, k) + z$, où x et y seraient des fonctions algébriques de k , et où z contiendrait une partie algébrique et une fonction logarithmique ou circulaire inverse, telle que $\frac{dz}{dk}$ fût une fonction algébrique de k .

PITTARELLI (G.). — *Sur une question proposée par Faure dans les Nouvelles Annales, janvier 1874.* (3 p.)

BONOLIS (A.). — *Sur les progressions d'ordre supérieur.* (2^e art., 33 p.)

L'auteur étudie les propriétés des progressions à n quotients, qui se reproduisent périodiquement, et celles aussi des progressions par quotient d'ordre supérieur, des progressions par logarithmes et des progressions par racines.

BATTAGLINI (G.). — *Sur le rapport anharmonique sectionnel et tangentiel des coniques.* (8 p.)

Par rapport anharmonique sectionnel et tangentiel de deux coniques relativement à une troisième conique, l'auteur entend le rapport anharmonique déterminé par les tangentes à deux coniques en un de leurs points d'intersection, et par les tangentes menées du même point à une troisième conique. L'auteur discute le problème de la recherche des coniques qui se coupent en deux ou en quatre points dans le même rapport anharmonique sectionnel relativement à une troisième conique, en vue d'étendre à la Géométrie non-euclidienne les propriétés des cercles euclidiens de se couper sous un même angle. Le principe de dualité conduit ensuite aux propriétés concernant le rapport anharmonique tangentiel de deux coniques relativement à une troisième conique.

CHELINI (D.). — *Sur les systèmes matériels d'égal moment d'inertie.* (5 p.)

Démonstration du théorème de Reye sur la manière d'ajouter à un corps quelconque un système de quatre points matériels, tels que leur moment d'inertie par rapport à un plan ou à une droite soit égal à celui du corps.

VALERIANI (V.). — *Nouvelle démonstration d'une importante formule algébrique.* (5 p.)

Il s'agit d'exprimer la somme des puissances semblables de deux nombres au moyen de la somme et du produit de ces deux nombres.

BATTAGLINI (G.). — *Sur les cercles dans la Géométrie non-euclidienne.* (7 p.)

L'auteur applique les résultats exposés dans sa précédente Note, « Sur le rapport anharmonique sectionnel et tangentiel des coniques », à la démonstration de diverses propriétés relatives aux cercles non-euclidiens.

TOGNOLI (O.). — *Sur les courbes gauches rationnelles.* (9 p.)

Démonstration analytique de quelques propriétés de ces courbes, relativement à leurs plans tangents, aux plans osculateurs, aux droites trisécantes, etc.

JANNI (V.). — *Sur la série binomiale.* (2^e art., 13 p.)

Réduction en un produit infini de $(1+x)^m$ pour $x = -1$.

ARMENANTE (A.). — *Sur les courbes gauches rationnelles du quatrième ordre.* (16 p.)

Suite du Mémoire publié dans le tome XI du *Giornale di Matematica* (1). L'auteur compare la courbe gauche rationnelle du quatrième ordre avec la surface de Steiner.

BATTAGLINI (G.). — *Sur le rapport anharmonique sectionnel et tangentiel des quadriques.* (11 p.)

Extension aux surfaces du second degré des recherches précédentes, relatives aux sections coniques.

JANNI (G.). — *Théorie de la résolution des équations de Galois.* (23 p.)

BATTAGLINI (G.). — *Sur la Géométrie projective.* (12 p.)

Dans ce Mémoire (qui sera continué), l'auteur se propose d'établir les propriétés projectives des figures, en suivant une méthode différente de celle de von Staudt et s'aidant de la notion des *réseaux géométriques*, imaginés par Möbius. Il fait abstraction de toute hypothèse touchant l'*infini* de l'espace, de sorte que les résultats peuvent s'appliquer aux trois Géométries, *elliptique*, *hyperbolique* et *parabolique*, de Klein. Dans cette première Partie du Mémoire, on considère les propriétés de position.

CARDENAS (A. RUIZ DE). — *Sur l'épicycloïde sphérique.* (7 p.)

FAIS (A.). — *Sur une forme abrégée des équations différentielles immédiates d'ordre supérieur.* (4 p.)

RETALI (V.). — *Sur les centres de gravité de certaines courbes planes.* (12 p.)

L'auteur cherche les centres de gravité de diverses courbes, en faisant usage de leurs équations intrinsèques.

ARZELÀ (C.). — *Déformation d'un ellipsoïde homogène, élastique, isotrope, par l'action de forces qui agissent sur tous les points de sa masse, et qui admettent une fonction potentielle de la forme $f = Px^2 + Qy^2 + Rz^2 + V$, par rapport à laquelle la surface de l'ellipsoïde est une surface de niveau.* (9 p.)

Extension au problème énoncé de la méthode suivie par M. Betti (2)

(1) Voir *Bulletin*, t. VII, p. 90.

(2) *Il Nuovo Cimento*, Serie 2^a, t. VII-IX; 1872-1873.

pour déterminer la déformation d'une sphère sous l'action de la gravité.

CALDARERA (F.). — *Sur le développement des fonctions à variables très-petites.* (20 p.)

Après avoir exposé quelques remarques sur l'usage des fonctions de variables qui restent toujours d'une grandeur très-petite par rapport à d'autres variables, l'auteur en fait l'application à la résolution des triangles sphériques ayant un périmètre de longueur moindre que le diamètre de la sphère à laquelle ils appartiennent.

ASCHIERI (F.). — *Coordonnées homogènes de certaines formes qui peuvent être regardées comme des éléments simples d'espaces à six dimensions, et de certaines formes géométriques dans ces espaces.* (17 p.)

CROCCHI (L.). — *Sur les axes et les rayons vecteurs dans l'ellipse.* (4 p.)

CROCCHI (L.). — *Propriétés dérivées des courbes et des surfaces argésiennes.* (2 p.)

G. B.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (1).

T. LXXIX, juin-décembre 1874, 2^e semestre (suite).

N^o 15. Séance du 12 octobre 1874.

RESAL (H.). — *L'énoncé du principe de la théorie du timbre est dû à Monge.*

M. Resal cite le passage suivant de la *Théorie acoustico-musicale*, par A. Suremain-Missery (F. Didot, éditeur, 1793) :

« Je sais bien que j'ai ouï dire à M. Monge que ce qui déterminait tel ou tel timbre, ce ne devait être que tel ou tel ordre et tel ou tel nombre de vibrations des aliquotes de la corde qui produit un son de ce timbre-là, etc. »

M. Resal conclut en terminant de la manière suivante : « On re-

(1) Voir *Bulletin*, t. VII, p. 197.

marquera que le texte que je viens de reproduire n'est autre chose, dans le langage de la fin du XVIII^e siècle, que l'énoncé actuel du principe de la théorie du timbre.

» Il reste encore à M. Helmholtz ses belles expériences et le mérite d'avoir prouvé que, au delà de la sixième, les harmoniques n'ont plus d'influence sur le timbre; mais il lui est impossible de contester que le principe qui lui sert de point de départ ait été posé bien avant lui par Monge. »

FAYE (H.). — *Lettre à M. Langley, directeur de l'Observatoire d'Allegheny (États-Unis), sur les mouvements tourbillonnaires.*

Cette Lettre est surtout consacrée à l'étude des tourbillons à axe vertical, dont la théorie relativement simple devient accessible, selon l'éminent astronome, à l'observation de tous les jours, à l'expérience et même un peu à l'Analyse.

N^o 16. Séance du 19 octobre 1874.

CHASLES (M.). — *Sur les séries de triangles semblables.*

Dans des Communications antérieures (séances des 18 mai et 8 juin 1874), l'illustre auteur a supposé que les conditions auxquelles satisfont les triangles d'une série, très-diverses et relatives à trois courbes, ou à deux, ou à une seule, étaient indépendantes entre elles. Mais, deux conditions étant données, on peut en poser une troisième qui ait avec ces deux premières une certaine relation. Par exemple, si un côté des triangles doit être tangent à une courbe et le sommet opposé situé sur une autre courbe ou sur la même, on peut demander que la droite qui joindra ce sommet au point de contact du côté opposé passe par un point donné, ou soit tangente à une courbe donnée ou même à l'une des deux premières courbes. Ce sera une troisième condition, et ces trois conditions détermineront une série de triangles semblables.

En outre, une série quelconque de triangles semblables, après qu'on a déterminé le lieu de leurs sommets, peut donner lieu à de nombreuses questions s'y rapportant : par exemple, quelle est la courbe enveloppe des perpendiculaires abaissées de chaque sommet opposé? quel est le lieu des pieds de ces perpendiculaires? etc.

Ce sont des questions de ce genre que M. Chasles traite par le

principe de correspondance, dont la fécondité se trouve ainsi établie une fois de plus.

SECCHI (le P.). — *Observation de l'éclipse solaire du 10 octobre 1874 avec le spectroscopie. Tableaux des observations des protubérances, du 26 décembre 1873 au 2 août 1874.*

JORDAN (C.). — *Généralisation du théorème d'Euler sur la courbure des surfaces.*

M. Jordan considère dans un espace à $m + k$ dimensions « une k -surface », c'est-à-dire un système de k équations simultanées à $m + k$ inconnues, et il établit la proposition suivante :

« Une k -surface située dans l'espace à $m + k$ dimensions présente en chaque point m directions rectangulaires, telles que la somme des carrés des angles formés par deux k -plans tangents consécutifs, divisée par ds^2 , soit maximum ou minimum.

N^o 17. Séance du 26 octobre 1874.

FAYE (H.). — *Note sur la théorie cométaire du Dr Zenker.*

SOUILLART. — *Sur la théorie analytique des satellites de Jupiter.*

Dans un travail présenté l'année dernière à l'Académie, l'auteur a indiqué l'ensemble des formules qu'on peut employer pour calculer les inégalités des longitudes et des rayons vecteurs des satellites; il restait à résoudre la même question pour les latitudes et les équations séculaires des longitudes : tel est l'objet du présent Mémoire.

Quant à la méthode, elle consiste dans une imitation de la méthode de Laplace, appuyée sur des bases nouvelles; l'auteur pense que son travail, tout en confirmant la théorie analytique de Laplace, sera d'une lecture plus facile.

LE CORDIER (P.). — *Théorie de l'électrodynamique, affranchie de toute hypothèse relative à l'action mutuelle de deux éléments de courant.*

LAGUERRE. — *Sur la résolution des équations numériques dont toutes les racines sont réelles.*

Dans une série de propositions peu susceptibles d'analyse, l'au-

teur se propose d'indiquer des moyens nouveaux de séparer les racines et d'approcher indéfiniment d'une quelconque d'entre elles.

FAYE (H.). — *Rapport de la Commission nommée le 17 août pour préparer une réponse à la Lettre adressée par M. le Ministre de l'Instruction publique au sujet de l'opportunité de la création d'un Observatoire d'Astronomie physique aux environs de Paris.*

N° 19. Séance du 9 novembre 1874.

LE VERRIER (U.) présente à l'Académie les Chapitres XIX et XX de ses « Recherches astronomiques » et une théorie complète des mouvements de la planète Uranus.

MATHIEU (É.). — *Mémoire sur les inégalités séculaires des grands axes des orbites des planètes.*

Laplace a démontré, comme on sait, que les grands axes des planètes ne sont sujets à aucune inégalité séculaire; mais il a négligé les termes du troisième ordre par rapport aux excentricités et aux inclinaisons supposées très-petites. Lagrange a démontré la même proposition pour des excentricités et des inclinaisons arbitraires. Toutefois ces deux démonstrations supposaient encore que l'on néglige dans l'expression du grand axe les termes multipliés par les carrés et les produits des masses. Poisson, dans le *Journal de l'École Polytechnique*, démontre que le théorème est également vrai quand on a égard aux termes de la fonction perturbatrice qui sont du second ordre par rapport aux masses.

M. Mathieu s'est proposé d'établir dans le Mémoire actuel que l'inverse du grand axe n'est soumis non-seulement à aucune inégalité séculaire du premier et du deuxième ordre, mais non plus à aucune du troisième. Dans l'extrait de son travail, il donne un aperçu de la méthode suivie par lui dans l'étude de cette importante question.

BRIOSCHI (F.). — *Sur une formule de transformation des fonctions elliptiques.*

Dans cette Note, l'éminent géomètre traite de la transformation exclusivement au point de vue analytique et sans se préoccuper des propriétés des fonctions doublement périodiques. Il considère

l'intégrale elliptique sous la forme

$$du = \frac{dy}{\sqrt{4y^3 - g_2y - g_3}},$$

et fait connaître une élégante proposition permettant de calculer les coefficients des formules de transformation de degré quelconque.

N^o 20. Séance du 16 novembre 1874.

JORDAN (C.). — *Sur deux points de la théorie des substitutions.*

N^o 21. Séance du 23 novembre 1874.

LE VERRIER (U.). — *Observations méridiennes des petites planètes faites à l'Observatoire de Greenwich et à l'Observatoire de Paris pendant le troisième trimestre de l'année 1874.*

JORDAN (C.). — *Sur la stabilité de l'équilibre d'un corps pesant posé sur un appui courbe.*

L'auteur, après avoir rappelé la méthode de Lagrange pour traiter les problèmes de ce genre, fait remarquer qu'elle ne saurait être employée sans nouvel examen dans le cas actuel où le corps pourrait se mettre en mouvement, pivoter autour de la verticale du point d'appui, en passant par une série de positions où il pourrait rester en équilibre s'il y arrivait sans vitesse initiale.

Dans le cas où l'appui est plan, la question a été traitée par Poisson et M. Puiseux; mais, si l'appui est courbe, les équations qui définissent les petites oscillations prennent une forme plus compliquée. C'est précisément ce cas dont l'auteur commence l'étude dans cette Note.

N^o 22. Séance du 30 novembre 1874.

RESAL (H.). — *Note sur deux propriétés de la courbe balistique, quel que soit l'exposant de la puissance de la vitesse à laquelle est proportionnelle la résistance du milieu.*

Ces deux propriétés sont les suivantes :

1^o L'angle de chute est supérieur à l'angle de tir;

2° L'angle de tir correspondant à la portée maximum est inférieur à 45 degrés.

N° 23. Séance du 7 décembre 1874.

STEPHAN. — *Découverte d'une nouvelle comète par M. Borrelly.*

FLAMMARION (C.). — *Occultation de Vénus; éclipse de Soleil et éclipse de Lune, observées pendant le mois d'octobre, à Paris.*

SAINT-JOUF. — *Résolution de l'équation du troisième degré à l'aide d'un système articulé.*

« Étant donné un quadrilatère articulé, si l'on prolonge deux de ses côtés opposés, leur point de rencontre détermine deux segments entre lesquels il existe une relation du troisième degré. » C'est le point de départ de l'auteur.

BOUSSINESQ (J.). — *Sur deux lois simples de la résistance vive des solides.*

Ces deux lois, rencontrées dans plusieurs problèmes par M. de Saint-Venant, sont démontrées d'une manière générale par M. Boussinesq.

MANNHEIM (A.). — *Détermination des relations analytiques qui existent entre les éléments de courbure des deux nappes de la développée.*

N° 24. Séance du 14 décembre 1874.

LE VERRIER (U.) dépose sur le bureau de l'Académie une théorie nouvelle de la planète Neptune, complétant la partie théorique des travaux qu'il a entrepris sur le système planétaire.

STEPHAN. — *Observations de la dernière comète de M. Borrelly.*

JORDAN (C.). — *Sur la stabilité de l'équilibre d'un corps pesant posé sur un appui courbe (2^e Note).*

PEPIN (le P.). — *Sur les résidus cubiques.*

