

BULLETIN DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET ASTRONOMIQUES

Revue des publications périodiques

Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, tome 5
(1873), p. 158-186

http://www.numdam.org/item?id=BSMA_1873__5__158_1

© Gauthier-Villars, 1873, 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.

MEMOIRS OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY OF LONDON ⁽¹⁾.

T. XXXVII; 1868-1869.

TENNANT. — *Rapport sur l'éclipse de Soleil du 17-18 août*
1868.

⁽¹⁾ Voir *Bulletin*, t. I, p. 238.

Sont jointes au Mémoire des reproductions de quelques photographies.

CLARKE. — *Sur la détermination de la direction du méridien avec un instrument diagonal russe.*

Pour éviter le déplacement de l'observateur qui, avec les instruments ordinaires de passage, doit changer de position selon la position de l'astre, on reçoit les rayons lumineux, sortis de l'objectif, sur un miroir plan incliné à 45 degrés; ce miroir les renvoie dans l'axe de rotation de l'instrument, et c'est à cet axe qu'est adapté l'oculaire. M. Clarke indique les avantages et les inconvénients de cet instrument, fait connaître les corrections à apporter aux observations et le moyen de calculer les constantes instrumentales. Il donne, en outre, une suite d'observations ayant pour objet la détermination exacte du méridien.

STONE (E.-J.). — *Détermination de la constante de la nutation d'après des observations de la Polaire, de 51 Céphée et de δ Petite Ourse, faites au moyen du cercle mural de l'Observatoire royal de Greenwich.*

T. XXXVIII; 1869-1870.

HERSCHEL (J.-F.-W.). — *Septième Catalogue d'étoiles doubles observées, de 1823 à 1828 inclusivement, avec le télescope de 20 pieds, et dont vingt-quatre n'ont pas été antérieurement décrites.*

CAYLEY (A.). — *Sur la détermination de l'orbite d'une planète d'après trois observations.*

Trois observations d'une planète font connaître les positions des trois droites qui, aux époques de ces observations, joignent le centre de la Terre à la planète. Menons par le centre du Soleil un plan qui coupe ces trois droites en trois points, et par ces trois points traçons une ellipse ayant pour foyer le centre du Soleil. Cette ellipse sera l'orbite cherchée, si les intervalles de temps donnés par les lois de Kepler entre les passages de la planète aux positions indiquées sont conformes aux résultats des observations. M. Cayley se propose de déterminer sur la sphère céleste le pôle de l'orbite, et il l'obtient comme l'intersection de deux courbes dont l'une est le lieu des pôles, tels que, dans l'orbite correspondant, l'intervalle de temps écoulé entre la première et la deuxième position soit égal à

l'intervalle mesuré, et dont l'autre est la courbe analogue pour l'intervalle entre la deuxième et la troisième observation. Il se propose aussi de tracer le lieu des pôles des orbites d'égale excentricité. M. Cayley donne les formules qui servent à déterminer l'orbite, quand on connaît trois rayons vecteurs. Il représente en projection stéréographique les résultats obtenus. Les constructions ne sont effectuées que dans un cas très-particulier de symétrie des trois droites données; elles ne semblent pas susceptibles d'être utilisées dans la pratique.

T. XXXIX; 1871-1872.

CAYLEY (A.). — *Sur la construction graphique d'une éclipse de Soleil.* (17 p.)

Dans la recherche des circonstances d'une éclipse de Soleil, on détermine la courbe formée par les points de la surface de la Terre qui voient la Lune et le Soleil en contact à un instant donné. M. Cayley parvient à construire cette courbe sur une projection stéréographique de la sphère céleste. Il suppose que l'on ait tracé l'orbite relative du Soleil par rapport à la droite qui joint les centres de la Lune et de la Terre, et obtient un procédé très-simple pour déduire de chaque position du Soleil les points de la Terre qui le voient en contact avec la Lune. La construction est très-rapide, et M. Cayley la simplifie encore en donnant un procédé qui permet d'employer pour toutes les éclipses une même représentation des méridiens et des parallèles; seulement la méthode ne conserve son caractère de simplicité que si l'on regarde le pôle de la Terre comme invariable par rapport à la droite qui joint le centre de la Terre au centre de la Lune, l'orbite relative du Soleil comme rectiligne, et le mouvement du Soleil comme uniforme pendant la durée de l'éclipse. L'auteur examine, au reste, quelles erreurs peuvent produire ces diverses hypothèses; il reconnaît que ces erreurs peuvent ne pas être négligeables, et donne le moyen d'obtenir au besoin un tracé plus exact.

SAWITSCH (A.). — *Les variations de la pesanteur dans les provinces occidentales de l'Empire russe.* (11 p.; fr.)

MM. Sawitsch, Lenz et Smyslof ont étudié les variations de la pesanteur sur l'arc de méridien qui s'étend de Torneå, en Finlande, à Ismail, en Moldavie; ils ont employé le pendule à réver-

sion de figure symétrique dans sa position d'équilibre par rapport à un plan horizontal. La durée des oscillations a été évaluée par la méthode de Borda. On en a conclu la durée des oscillations infiniment petites et la réduction à la température de 20 degrés par les formules connues. La réduction au niveau de la mer a été faite par la formule de Poisson; elle était, au reste, peu importante. La forme symétrique du pendule a permis, suivant les principes de Bessel, de rendre à peu près rigoureuse la réduction au vide.

La valeur de l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre, fournie par ces expériences, est moindre que celle que l'on a déduite des expériences faites dans toutes les autres contrées, ce qui est conforme à ce résultat trouvé par Biot : que l'aplatissement déduit d'observations faites à des latitudes plus grandes que 45 degrés est moindre que celui que l'on tire d'observations faites entre le parallèle moyen et l'équateur. Il résulte aussi des expériences que la direction et l'intensité de la pesanteur ne présentent pas d'anomalies locales dans les plaines de la Russie occidentale, résultat intéressant, surtout si on l'oppose aux variations considérables qui se sont manifestées dans le centre de la Russie.

CAYLEY (A.). — *Sur les lignes géodésiques de l'ellipsoïde.* (23 p.)

L'équation des lignes géodésiques de l'ellipsoïde, telle que Jacobi l'a obtenue en employant les coordonnées elliptiques, dépend des fonctions abéliennes. Dans le cas où l'on ne considère que les lignes géodésiques qui passent par un ombilic, les transcendentes qui entrent dans l'équation se ramènent immédiatement aux fonctions elliptiques. Désignant par a, b, c les carrés des demi-axes principaux de l'ellipsoïde, par h et k les coordonnées elliptiques définies par des relations connues, et posant

$$\Pi(h) = \int_{-a}^h \frac{-dh}{b+h} \sqrt{\frac{h}{(a+h)(c+h)}},$$

$$\Psi(k) = \int_k^c \frac{dk}{b+k} \sqrt{\frac{k}{(a+k)(c+k)}},$$

les lignes géodésiques passant par un ombilic ont pour équation

$$\Pi(h) - \Psi(k) = \text{const.}$$

M. Cayley suit la marche de ces courbes d'un ombilic à l'ombilic opposé; il recherche ensuite quelle doit être au point de départ la direction d'une ligne géodésique pour qu'elle passe par un point déterminé de l'ellipsoïde. Désignant par φ l'azimut de cette ligne géodésique, par φ_0 l'azimut de celle qui passe par l'extrémité de l'axe moyen, il obtient la relation très-simple

$$\sqrt{\frac{b}{(a-b)(b-c)}} \log \frac{\tan^2 \frac{\varphi_0}{2}}{\tan^2 \frac{\varphi}{2}} = \Pi(h) - \Psi(k),$$

h et k étant les coordonnées du point où doit passer la ligne géodésique considérée.

Dans le cas particulier où $ac = b^2$, les transcendentes $\Pi(h)$ et $\Psi(k)$ se ramènent immédiatement aux transcendentes de Legendre par une transformation fondée sur cette remarque, que l'intégrale

$$\int \frac{b-x}{b+x} \frac{dx}{\sqrt{x(a+x)(c+x)}}$$

s'obtient alors sous forme finie.

M. Cayley calcule, dans le cas particulier où $a = 1000$, $b = 500$, $c = 250$, les valeurs de $\Pi(h)$ et $\Psi(k)$ pour une série de valeurs de h et k , et en déduit une Table donnant h et k , quand on prend Π et Ψ pour arguments. Au moyen de cette Table, il représente graphiquement une suite de lignes géodésiques par leurs projections stéréographiques sur la section principale qui renferme les ombilics.

Enfin M. Cayley exprime toutes les transcendentes employées dans son Mémoire au moyen de celles de Legendre, et retrouve ainsi les diverses formules que nous venons d'indiquer.

CAYLEY (A.). — *Seconde Partie d'un Mémoire sur le développement de la fonction perturbatrice dans les théories de la Lune et des planètes.* (20 p.)

La première Partie de ce Mémoire a été publiée, en 1859, dans le XXVIII^e vol. du Recueil des *Mémoires de la Société Royale Astronomique*.

GLAISHER (G.-W.-L.). — *Sur la loi de facilité des erreurs des observations, et sur la méthode des moindres carrés.* (49 p.)

L'auteur se propose de discuter les principaux Mémoires écrits sur la méthode des moindres carrés; il signale la découverte de cette méthode, en 1808, par un professeur du New-Brunswick, le docteur Adrain, qui y était parvenu en faisant cette hypothèse, bien éloignée d'ailleurs de la vérité dans la plupart des cas, que les erreurs commises sur les mesures de diverses grandeurs sont proportionnelles à ces grandeurs. Après avoir critiqué cette hypothèse, M. Glaisher examine les travaux connus; il rappelle que Gauss parvient à la méthode des moindres carrés en supposant que la moyenne arithmétique de plusieurs observations soit la valeur la plus probable de la grandeur mesurée; il montre que, dans cette hypothèse, la probabilité d'une erreur x est $\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 x^2}$. Encke a es-

sayé de démontrer le principe de la moyenne arithmétique; M. Glaisher montre combien sa démonstration est étrange. Il examine ensuite les travaux de Laplace, et à cette occasion simplifie la méthode indiquée par Poisson pour trouver la probabilité que $\mu_1 \varepsilon_1 + \mu_2 \varepsilon_2 + \dots + \mu_n \varepsilon_n$ soit comprise entre deux limites données, $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ étant les erreurs des observations, $\mu_1, \mu_2, \dots$ des facteurs constants. Il insiste sur ce fait, que Laplace n'a jamais prétendu que sa méthode donnât les résultats les plus probables, mais seulement les plus probables parmi ceux que l'on peut obtenir par des combinaisons linéaires des équations proposées. Il donne ensuite les expressions trouvées par Laplace et Gauss pour l'erreur moyenne à craindre, et est conduit par leur comparaison à établir une identité entre deux intégrales multiples de formes très-différentes. L'auteur examine encore un assez grand nombre de Mémoires, et parvient à ce résultat que, d'après lui, la loi de facilité d'une erreur est $e^{-k^2 x^2}$, quand cette erreur provient d'un très-grand nombre de causes produisant chacune une erreur très-petite. Enfin il examine les résultats les plus probables que l'on aurait, si la loi de facilité était $e^{-m\sqrt{x^2}}$. Peut-être nous est-il permis de regretter que M. Glaisher n'ait pas cru devoir examiner les beaux travaux de M. Bienaymé.

B. BAILLAUD.

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH (1). — In-8°.

T. VII; année 1870-1871.

TAIT. — *Sur la thermo-électricité.* (4 p.)

TAIT. — *Note sur les équations différentielles linéaires en quaternions.* (7 p.)

Le caractère général de non-commutativité de la multiplication des quaternions introduit, même dans la solution des équations différentielles linéaires à coefficients (quaternions) constants, des difficultés d'une nature nouvelle. L'auteur présente ici quelques exemples qu'il a rencontrés dans ses recherches physiques.

TAIT. — *Sur quelques intégrales de quaternions.* (3 p.)

THOMSON (Sir William). — *Sur le mouvement des solides libres à travers un liquide.* (6 p.)

Démonstration des équations différentielles de ce mouvement, dans un liquide supposé parfait, équations découvertes par l'auteur au commencement de l'année 1858.

TAIT. — *Sur la phyllotaxie.* (3 p.) — *Sur les spectres anormaux, et sur un spectroscop à vision directe simple.* — *Sur une méthode pour rendre visibles à un nombreux auditoire les mouvements harmoniques simples dans diverses conditions.* — *Sur une manière simple d'expliquer les effets optiques des miroirs et des lentilles.*

TAIT. — *Notes mathématiques.* (2 art.; 12 p.)

1. Sur une intégrale de quaternion. — L'auteur a été conduit à cette intégrale en traitant le problème de construire une surface réfléchissante d'où les rayons, émis par un point, partent après la réflexion en divergeant uniformément, mais *horizontalement*.

2. Sur les ovales de Descartes. — L'auteur établit des propriétés élémentaires de ces courbes, qu'il tire de leur équation

$$er \pm e' r' = \alpha,$$

mise sous la forme

$$e(r_0 + e'x) \pm e'(r'_0 \mp ex) = \alpha.$$

(1) Voir *Bulletin*, t. II, p. 174.

Ces propriétés, que l'auteur avait d'abord crues nouvelles, se trouvent, comme il l'a appris depuis, au moins pour le fond, dans l'*Aperçu historique* de M. Chasles, Ouvrage dont, à son grand regret, M. Tait n'a jamais pu même apercevoir un exemplaire.

3. Sur une propriété des fonctions linéaires et vecteurs, conjuguées à elles-mêmes.

4. Relation entre les ordonnées correspondantes de deux paraboles. — Deux projectiles étant lancés simultanément d'un même point dans des directions quelconques, quelle est à chaque instant la relation entre leurs hauteurs verticales? Cette question a été suggérée à l'auteur par les résultats qu'il a obtenus dans ses expériences thermo-électriques pour de hautes températures. En appelant x et y les ordonnées des deux paraboles à l'époque t , on trouve pour cette relation

$$(A'x - Ay)^2 = AA'(B' - B)(AB'y - A'B'x),$$

les équations des deux paraboles étant

$$x = At(B - t), \quad y = A't(B' - t).$$

5. Sur quelques transformations de quaternions.

SANG (Edw.). — *Sur le calcul des résistances des pièces des charpentes ouvertes* (of Skeleton or Open Structures).

L'auteur, dans le Mémoire dont il donne ici l'analyse, s'occupe d'abord du calcul des résistances des pièces d'une charpente destinée à supporter des efforts donnés, en tenant compte, outre ces efforts, des poids inconnus des pièces. Les résultats obtenus conduisent à donner aux résistances la meilleure disposition possible; car, si une pièce était affaiblie, toute la charpente le serait en même temps; si une pièce était trop forte, le surplus de son poids, se trouvant rejeté sur les autres pièces, contribuerait encore à l'affaiblissement du système. L'auteur pense être le premier qui se soit livré à cette recherche.

La suite du Mémoire traite des charpentes insuffisantes ou flexibles, des charpentes surabondantes, et enfin l'auteur y établit ce théorème nouveau : « Quand une pression est appliquée en un » point d'un système flexible, le système ne cède pas nécessairement dans la direction même de la pression. Il y a cependant

» toujours une direction de coïncidence, et il peut y en avoir trois.
 » Dans ce dernier cas, si deux de ces directions sont perpendicu-
 » laires entre elles, la troisième est perpendiculaire aux deux
 » autres. »

THOMSON (Sir William). — *Sur le mouvement en tourbillon.*

THOMSON (Sir William). — *Sur les corpuscules ultramondains de Le Sage.* (13 p.)

Le Sage (1724-1803), né à Genève, consacra les soixante-trois dernières années de sa vie à la recherche d'une théorie mécanique de la gravitation. Newton avait peine à concevoir que la matière inanimée pût agir à distance, et que la gravitation fût une propriété essentielle et inhérente à la matière. De là il résultait que ce phénomène devait être produit par un mécanisme, à la recherche duquel Le Sage a employé tous ses efforts. Il se propose d'abord d'établir que, « si les premiers Épicuriens avaient eu sur la Cosmographie des » idées aussi saines seulement que plusieurs de leurs contemporains, qu'ils négligeaient d'écouter, et sur la Géométrie une partie » des connaissances qui étaient déjà communes alors, ils auraient » probablement découvert sans effort les lois de la gravité universelle et sa cause mécanique ». En reprenant l'idée des atomes d'Épicure, Le Sage construit une ingénieuse théorie du mécanisme de la gravité, dont Sir William Thomson donne l'analyse, et qui n'est pas sans quelque analogie avec la théorie cinétique des gaz actuellement admise.

TAIT. — *Notes sur les harmoniques sphériques.* (7 p.)

Étude des coefficients Q_i du développement de l'expression

$$\frac{1}{(1 - 2\mu h + h^2)^{\frac{1}{2}}} = \sum_0^{\infty} h^i Q_i, \quad (h < 1, \quad -1 \leq \mu \leq +1),$$

ces coefficients étant considérés comme fonctions de μ .

TAIT. — *Sur la thermo-électricité.* (6 p.)

MARSHALL (D.-H.). — *Sur la relation du magnétisme avec la température.* (2 p., 1 pl.)

TAIT. — *Sur une singulière propriété de la rétine.*

TAIT. — *Sur l'opérateur ∇ .*

TAIT. — *Note sur le mouvement du pendule.* (3 p.)

SANG (Edw.). — *Sur un cas singulier de rectification des lignes du quatrième ordre.* (2 p.)

Les courbes données par les formules

$$x = a \sin \theta, \quad y = b \sin 2\theta$$

jouissent de propriétés mécaniques très-intéressantes. Si l'on développe en série l'expression de l'élément d'arc, le résultat obtenu par l'intégration de chaque terme est en général trop compliqué pour que l'on puisse s'en servir. Il y a cependant un cas où l'intégration peut s'effectuer aisément : c'est celui où $a^2 = 32b^2$, ce qui donne pour l'élément d'arc

$$dl = 2b(\cos 2\theta + 2)d\theta.$$

JENKIN (Fleming). — *Sur les principes qui règlent l'incidence des taxes.* (14 p.)

On sait que les taxes imposées sur les marchandises sont avancées par le marchand, qui les fait ensuite retomber sur le consommateur. M. Jenkin se propose d'étudier cet important problème d'Arithmétique politique, de déterminer sur qui retombe en dernier lieu et réellement une taxe.

DEWAR (J.). — *Sur une méthode pour déterminer le pouvoir explosif des combinaisons gazeuses.*

TAIT. — *Sur la fonction de l'effort (Strain-Function).* (2 p.)

Voir *Bulletin*, t. II, p. 201. Application de la théorie des quaternions à l'expression de cette fonction.

THOMSON (Sir William). — *Sur le mouvement des solides rigides dans un liquide circulant sans rotation (irrotationally) à travers des trous, percés dans ces corps ou dans un solide fixe.* (14 p.)

CAYLEY (A.). — *Sur l'extraction de la racine carrée d'une matrice du troisième ordre.* (8 p.)

TAIT. — *Sur la thermo-électricité. Circuits présentant plus d'un point neutre.* (6 p., 1 pl.)

TAIT. — *Sur une méthode pour mettre en évidence la sympathie des pendules.* (5 p.)

Expériences sur la transmission réciproque du mouvement de deux barreaux magnétiques oscillant dans le voisinage l'un de l'autre. Calculs relatifs à ces expériences.

TAIT. — *Sur quelques intégrales de quaternions.* (4 p.)

NOVA ACTA REGIÆ SOCIETATIS UPSALIENSIS (¹).

3^e Série, t. VII; 1870.

THEORELL (A.-G.). — *Description d'un météorographe enregistreur, construit pour l'Observatoire d'Upsal.* (18 p., 2 pl.; fr.)

LUNDSTRÖM (C.-E.). — *Distinction des maxima et des minima dans un problème isopérimétrique.* (39 p.; fr.)

Ce remarquable Mémoire est la dernière production d'un jeune mathématicien, enlevé à la Science, le 9 août 1869, à l'âge de vingt-neuf ans. Lundström avait déjà présenté, en 1866, comme thèse doctorale, un travail sur le Calcul des variations (²), dans lequel il traite complètement les principaux problèmes relatifs aux intégrales simples, en déterminant pour chacun le caractère distinctif du maximum et du minimum. Dans le Mémoire actuel, il reprend, avec une notation plus claire et plus expressive, le problème si compliqué de la détermination du caractère de permanence du signe de la variation du second ordre, en limitant ses recherches au cas des intégrales simples. Il se proposait d'appliquer plus tard sa méthode au cas des intégrales doubles, quand la mort est venue le surprendre.

BJÖRLING (C.-F.-E.). — *Sur la séparation des racines d'équations algébriques.* (35 p., 1 pl.; fr.)

L'auteur a publié, dans le tome XLVIII des *Archives de Grunert*, quelques théorèmes sur la réalité des racines des équations algébriques, à l'aide desquels on peut toujours trouver le nombre

(¹) Voir *Bulletin*, t. I, p. 247.

(²) *Utkast till isoperimetriska problemers fullständiga solution.* In-8°, 108 p., 1 pl.

et les places des racines réelles d'une équation donnée, dès que l'on connaît les valeurs des racines réelles de la dérivée. Si l'on considère le premier membre de l'équation $f(x) = 0$ comme provenant de l'intégration de la dérivée $f'(x)$, le terme tout connu de $f(x)$ sera une valeur particulière de la constante d'intégration. Il résulte des théorèmes en question que les racines complexes de l'équation sont de deux sortes : les unes dépendant uniquement de la forme de la dérivée $f'(x)$, les autres dont le nombre varie avec la constante arbitraire. Ces théorèmes sont des cas particuliers de théorèmes plus généraux, à l'aide desquels on peut trouver les places de toutes les racines, tant complexes que réelles, d'une équation algébrique de degré n , en connaissant seulement les valeurs des racines réelles de la dérivée, et peut-être celles de quelques autres équations, dont le degré ne surpasse pas $n-3$.

ZEITSCHRIFT FÜR MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTER-
RICHT.

3^e Année; 1872 (fin) (1).

VON DER HEYDEN. — *La règle à calcul, et son introduction dans les écoles supérieures.* (11 p., 1 pl.)

Cet instrument, dont les ingénieurs français font depuis longtemps un si fréquent usage, semble être encore à peu près inconnu en Allemagne. L'auteur de cet article fait ressortir l'utilité de cet ingénieux appareil, pour économiser le temps et les efforts du calculateur; il en donne la description et en indique les divers emplois.

KOBER, HOFFMANN, REIDT et BECKER. — *Sur les « DIVISIONS » en Géométrie, question de principes.* (19 p.)

Doit-on dire que les quadrilatères, dont les côtés sont parallèles deux à deux, se *divisent* en *parallélogrammes* et en *rectangles*? L'expression nous semble aussi mauvaise que si l'on *divisait* les habitants de la France en Français et en Parisiens. Un cas particulier dans une série d'objets ne constitue pas la base d'une division

(1) Voir *Bulletin*, t. IV, p. 205.

ou d'une classification régulière. Les propriétés générales des objets de la série s'appliquent au cas particulier. Aux propriétés positives propres au cas particulier correspondent des propriétés négatives des objets non compris dans ce cas. La longue discussion à laquelle donne lieu, dans cet article, la nomenclature des diverses espèces de quadrilatères ne nous paraît pas mériter tout l'espace qui lui est consacré; nous ne nous sommes jamais aperçu que cette nomenclature, telle qu'on la trouve dans la plupart des auteurs, ait été pour les élèves la cause du moindre embarras.

HOFFMANN (J.-C.-V.). — *Du général au particulier, ou du particulier au général?*

L'auteur se prononce avec grande raison pour l'emploi, dans l'enseignement, de la méthode qui procède du particulier au général.

MÜLLER (Ed.). — *Lettre au Rédacteur.* (6 p.)

Énumération de tous les *postulata* et de tous les axiomes (ou hypothèses) que l'on admet, au moins tacitement, dans la Géométrie élémentaire.

HOÜEL (J.). — *Sur une formule de Trigonométrie plane et sur l'emploi des angles auxiliaires.*

REIDT. — *Sur la méthode d'enseignement en Algèbre.* (12 p.)

HOFFMANN (J.-C.-V.). — *Études sur les conceptions fondamentales de la Géométrie.* — I. L'idée de direction et ce qui s'y rattache. (2 art., 10-12 p.)

L'idée générale de direction est familière à tout le monde; mais, pour lui donner la précision mathématique, il est indispensable de s'appuyer sur la notion de la ligne droite.

— Parmi les Ouvrages qui ont été l'objet d'une Notice bibliographique dans ce volume, nous citerons les suivants :

BARDEY (Dr E.). — *Methodisch geordnete Aufgabensammlung, mehr als 7000 Aufgaben enthaltend über alle Theile der Elementar-Arithmetik, für Gymnasien, Realschulen und polytechnische Schulen.* Leipzig, Teubner. Pr. : 27 Ngr. (Compte rendu par Clebsch). — Les solutions se vendent séparément, aux seuls professeurs.

GANDTNER (D^r J.-O.) und JUNGHANS (D^r K.-F.). — *Sammlung von Aufgaben aus der Planimetrie. Für den Schulgebrauch sachlich und methodisch geordnet und mit Hilfsmitteln zur Bearbeitung versehen.*

REIDT (D^r F.). — *Sammlung von Aufgaben aus der Trigonometrie und Stereometrie.* Leipzig, Teubner, 1872.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN ⁽¹⁾.

T. LXXXVIII, n^o 1849-1872; 1871.

ZÖLLNER (F.). — *Sur la loi de rotation du Soleil et des grosses planètes.* (56 col.).

(Tiré, sur la demande de la Rédaction, des *Comptes rendus de la Société Royale des Sciences de Saxe*).

Tandis que MM. Faye et Secchi cherchent à établir la nature gazeuse de la masse entière du Soleil, M. Zöllner regarde ce corps comme un globe dont la surface, formée d'un liquide incandescent, nous envoie la chaleur et la lumière à travers une atmosphère transparente. La température de cette surface n'est pour lui que de 28 000 degrés environ, au lieu de dix millions que lui attribue le P. Secchi. Les taches proviennent de scories solides qui se forment et se déforment sans cesse dans cet océan de feu, sous l'influence des courants atmosphériques. Les mouvements complexes de ces taches, les particularités de leur nature, la formation des facules et des protubérances sont présentés comme des résultats simples et naturels de cette même influence.

Dans un précédent Mémoire ⁽²⁾, M. Zöllner a montré que, dans l'atmosphère d'un globe incandescent en rotation, des courants doivent se développer, et que, près de la surface, ils se dirigent du pôle à l'équateur. Il a établi que la distribution des températures solaires, observée par le P. Secchi, est le résultat d'une réaction

⁽¹⁾ Voir *Bulletin*, t. I, p. 87.

⁽²⁾ *Sur la périodicité et la propagation héliographique des taches du Soleil* (*Berichte der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften*, 12 déc. 1870, p. 348).

thermique de ces courants. Aujourd'hui il essaye de faire voir que les phénomènes généraux de la rotation du Soleil sont une conséquence nécessaire de leur action *mécanique*.

Pour y arriver, il cherche successivement la solution de quelques problèmes, dont le plus général est le suivant :

Un globe solide, tournant autour de son axe, est recouvert d'une mince couche liquide. Au-dessus de cette couche, un courant atmosphérique se dirige, avec une vitesse constante, du pôle à l'équateur. On demande la vitesse angulaire du liquide, en chaque point, en fonction de la latitude.

En tenant compte des actions qui se détruisent, en regardant, en outre, comme égaux les coefficients de frottement des liquides et des gaz, ce qui, lorsque la température est très-élevée, est conforme aux résultats obtenus par MM. Mayer, Lampe et Maxwell, M. Zöllner arrive à la formule suivante

$$\xi = \frac{A - B \sin^2 \varphi}{\cos \varphi},$$

dans laquelle φ désigne la latitude, ξ la vitesse angulaire correspondante, A et B des constantes à déterminer par l'observation.

Les documents dont M. Zöllner a fait usage pour vérifier sa théorie sont surtout les observations des taches du Soleil faites jour par jour par M. Carrington et par M. Spörer. Les tableaux dressés par ces astronomes montrent, on le sait, que le mouvement héliocentrique des taches est d'autant plus rapide qu'elles sont plus voisines de l'équateur. La méthode des moindres carrés, appliquée à l'ensemble des observations de M. Carrington, donne, pour valeur des constantes A et B,

$$A = 863',4, \quad B = 619',5.$$

Avec ces valeurs, la formule *théorique* de M. Zöllner représente plus fidèlement les observations que la formule *purement empirique* proposée par M. Faye,

$$\xi = 862' - 186' \sin^2 \lambda,$$

bien que, dans cette dernière, l'exposant de $\sin \lambda$ puisse être regardé comme une troisième constante empirique. En outre, l'auteur

fait observer que les deux hémisphères du Soleil présentant, sans doute, quelque différence dans leur constitution, il est nécessaire de déterminer séparément A et B pour chacun d'eux. On arrive ainsi à une représentation très-approchée.

Revenant ensuite à sa théorie, M. Zöllner cherche les rapports qui doivent exister entre les vitesses des diverses couches fluides à diverses profondeurs, sous la même latitude, et il arrive à cette conclusion, que ces vitesses sont d'autant plus grandes que les couches sont plus profondes; la différence est maximum à l'équateur. Cette loi s'étendant à l'atmosphère, il doit en résulter, sur toute la surface du Soleil, des vents dirigés en sens contraire du mouvement de rotation, et d'autant plus violents qu'on se rapproche davantage de l'équateur.

En outre, l'action de ces vents doit être plus marquée sur les scories solides qui forment les taches que sur l'océan de feu qui les entoure. Si les retards qui en résultent pour ces scories étaient proportionnels à ceux qui proviennent des différences de vitesse sous les diverses latitudes, la loi générale de rotation ne serait évidemment pas changée; mais il en est autrement, parce que l'action du vent lui-même sur le courant doit être d'autant plus efficace, que les scories sont plus nombreuses et plus resserrées, c'est-à-dire que le retard doit se prononcer surtout entre le 5° et le 30° degré de latitude, et atteindre son maximum à $17^{\circ},5$. C'est, en effet, ce que confirme l'observation. Par la même raison, les vents, ralentis dans les zones moyennes par le grand nombre de scories aux époques de maximum, arrivent à l'équateur avec moins de vitesse, y occasionnent moins de retard, et c'est ainsi que les observations de M. Spörer, faites aux environs d'une de ces époques, donnent, pour la vitesse angulaire diurne de l'équateur, $14',4$ de plus que celles de M. Carrington.

M. Zöllner ne se borne pas à ces vérifications générales. Il cherche à expliquer, par sa théorie, toutes les particularités que l'on a constatées, dans ces dernières années, sur les taches, les facules, les protubérances, etc.

Les taches, suivant lui, ne peuvent être formées d'une matière fluide. Il résulte, en effet, des observations de M. Carrington, que les différences en vitesse, sous les divers parallèles, s'élèvent, en moyenne, à $1^{\circ}6'$ pour un degré de différence de latitude; par suite,

si les taches n'étaient pas solides, elles s'allongeraient en bandes parallèles à l'équateur, comme cela a lieu, en effet, sur Jupiter et sur Saturne, auxquels la théorie actuelle peut s'appliquer en partie.

Comment ces scories solides se forment-elles ? Par suite de la rotation du Soleil, il naît, dans l'atmosphère qui environne sa surface en fusion, des courants supérieurs de l'équateur aux pôles ; ces courants, revenant inférieurement, après s'être refroidis par le rayonnement, solidifient çà et là des portions de liquide ; les scories ainsi formées, plongeant en partie dans un milieu dont les couches ont des vitesses différentes suivant leur profondeur, prennent, autour de divers axes, des mouvements qui expliquent la rotation et la dislocation des taches. C'est surtout dans les zones moyennes que ces formations ont lieu, parce que le rayonnement du liquide est moindre dans les régions équatoriales et dans les régions polaires, où l'air est incessamment troublé par des courants ascendants et descendants.

Les variations brusques de température qui existent entre chaque tache et le milieu environnant occasionnent, dans l'atmosphère ambiante, des perturbations d'équilibre. De là des courants ascendants qui produisent les facules, tandis que les vapeurs condensées autour de la scorie sont l'origine des pénombres et peuvent expliquer leur structure rayonnée, les apparences qu'elles prennent au bord du Soleil, etc., etc. En même temps, ces vapeurs servent d'écran ; elles interceptent le rayonnement, la chaleur s'accroît, la scorie entre en fusion et la tache disparaît. L'atmosphère solaire peut donc être considérée comme un *régulateur*. Par suite, les phénomènes prennent nécessairement un caractère de périodicité.

Enfin l'ascension de l'air sur les bords des scories diminue la pression atmosphérique et permet au gaz dissous dans le liquide de se dégager. De là ces éruptions de protubérances qui, d'après les observations de M. Respighi, se montrent surtout sur les bords des taches et près des facules.

Comme on le voit, cette théorie, bien que contraire aux idées le plus généralement admises par les astronomes, serre de très-près tous les faits connus. Elle a, en outre, l'avantage de conduire à une formule qui représente les phénomènes plus fidèlement que les formules *empiriques* adoptées par MM. Spörer, Faye ou Carrington.

SCHMIDT (J.) (Athènes), et SCHÖNFELD (Mannheim). — *Observations de la comète I*, 1871.

DONATI. — *Observations de la comète II*, 1871 (Florence).

SCHULHOF (L.). — *Éléments et éphémérides de la comète II*, 1871 (Vienne).

BOGUSLAWSKI (VON). — *Sur le météore du 27 septembre 1870*.

Nouvelle observation qui s'ajoute à celles qui ont été discutées par M. Matthiessen ⁽¹⁾.

SANDBERG (A.-J.). — *Correction des éphémérides pour l'opposition d'Ondine* (92) en 1871.

SCHUBERT (E.). — *Éléments de Leucothée, leurs variations provenant de l'action de Jupiter, et Table pour la solution du problème de Kepler*. (12 col.)

STONE (O.). — *Sur l'emploi des instruments zénithaux, lors du prochain passage de Vénus* (Washington).

Les méthodes le plus généralement adoptées seront : 1° les mesures héliométriques ; 2° la photographie ; 3° l'observation des contacts. M. Stone propose d'y joindre l'emploi d'une lunette azimutale. On fixera l'instrument d'abord en azimut, ensuite en hauteur ; on observera les passages des bords du Soleil et de la planète à trois séries de fils, les uns verticaux, les autres parallèles aux tangentes d'entrée et de sortie ; il ne restera ainsi sur la distance des centres que des erreurs accidentelles ; celles-ci pourront d'ailleurs s'éliminer, car on aura le temps de faire cinquante séries d'observations. M. Stone recommande, en outre, de faire usage de toutes les méthodes à toutes les stations.

PECHÛLE (C.-F.). — *Éléments et éphémérides de la comète II*, 1871 (Hambourg).

SPÖRER. — *Sur la comparaison des taches et des protubérances solaires*. (6 col.)

L'observation d'une tache donne sa distance au limbe et son angle de position. On en déduit par des procédés connus ses coordonnées héliocentriques. Pour les protubérances, la distance au limbe

(1) Voir *Bulletin*, t. II, p. 231.

est nulle, et cette circonstance facilite le calcul. M. Spörer donne les formules très-simples et les Tables dont il fait habituellement usage pour cette transformation. Il applique ensuite sa méthode à un certain nombre de protubérances observées par M. Zöllner, et il constate que, dans la plupart des cas, des apparitions de taches ou de facules ont précédé celles des protubérances aux mêmes points de la surface solaire. Enfin un grand nombre de protubérances observées par M. Spörer lui-même présentaient, dans leur partie supérieure, des prolongements de plusieurs degrés de longueur courant vers les pôles. L'auteur en conclut qu'on doit regarder comme démontrée l'existence, dans les hautes régions de la photosphère, de courants intenses dirigés de l'équateur aux pôles.

GLASENAPP (S. VON). — *Sur l'apparition de la comète d'Encke, en 1871* (Poulkova). (9 col.)

La méthode suivie depuis Encke, pour le calcul des éphémérides de la comète qui porte son nom, n'est pas rigoureuse, et l'accumulation des erreurs qui affectent surtout l'anomalie moyenne exige une correction empirique à chaque retour de l'astre au périhélie. L'auteur cherche la valeur la plus probable de cette correction pour le retour de 1871. Il en déduit les éléments osculateurs de la comète pour le 16 décembre 1871, et il construit l'éphéméride jusqu'en mars 1872.

OPPOLZER (Th.). — *Sur l'orbite d'Érato* (62) (Vienne). (10 col.)

La planète Érato est perdue depuis 1862. Pour essayer de la retrouver, M. Oppolzer commence par rectifier ses éléments osculateurs de 1860, à l'aide de toutes les observations connues. Il calcule ensuite les variations de ces éléments venant de Jupiter et de Saturne, jusqu'en 1871. Une observation, faite en 1863 par M. Tietjen et regardée jusqu'ici comme incertaine, se trouvant assez bien représentée, l'auteur en profite pour calculer les éléments les plus probables de 1871 et pour construire une éphéméride.

Nota. — A l'aide de cette éphéméride, M. Oppolzer a retrouvé Érato, le 9 août 1871.

RÜMKER (G.). — *Observations du compagnon de Sirius; observations diverses* (Hambourg).

OPPOLZER. — *Observations d'Amalthée* (Vienne, Josefstadt).

SPÖRER. — *Observations des taches du Soleil* (Anclam). (10 p.)

ANONYME. — *Sur la résolution, par tâtonnements, de l'équation de Lambert, dans la méthode d'Olbers, pour le calcul des orbites paraboliques.* (4 col.; angl.)

On sait que la méthode d'Olbers, pour le calcul des orbites paraboliques, ainsi que les modifications proposées par Gauss, s'appuie sur le théorème de Lambert. Ce théorème fournit une équation qui conduit aux valeurs des inconnues par des approximations successives. L'auteur de la Note que nous analysons donne, pour la direction de ces calculs, une méthode plus rapide que celle dont on se sert généralement dans les observatoires. Il montre, sur un exemple, qu'il suffit souvent d'une seule approximation.

SCHÖNFELD (E.). — *Éphémérides d'étoiles variables.*

PETERS (C.-H.-F.). — *Découverte d'une nouvelle planète* (114) (Clinton).

SCHÖNFELD (E.). — *Sur les changements d'éclat des étoiles variables.* (24 col.)

TEMPEL (W.). — *Observations d'Amalthée* (113) *et des comètes I et II, 1871.*

SCHULHOF (L.). — *Éléments et éphémérides hypothétiques pour l'opposition de* (108) *Hécube en 1871.*

WATSON (J.-C.). — *Découverte d'une nouvelle planète.*

OPPOLZER. — *La planète Érato retrouvée.*

Voir plus haut.

Observations méridiennes de l'Observatoire de Kremsmünster.

Observations de la comète II (Coggia), *en 1870.*

HALL. — *Lettre au Rédacteur.* (angl.)

Éphémérides de Terpsichore, 1869. — Observation d'Égérie, 1864. — Emploi de la photographie pour le prochain passage de Vénus.

A propos du Mémoire de M. Paschen, inséré au n° 1796 du Journal, M. Hall fait observer que la méthode photographique pour

l'observation du passage de Vénus est préférable aux autres, mais à condition que la réduction puisse se faire rigoureusement. Il craint que l'emploi d'un oculaire ne produise une déformation de l'image. Il propose de faire préalablement des essais sur quelques taches bien définies.

PASCHEN. — *Réponse à la Lettre précédente.*

M. Paschen répond qu'il compte éviter les déformations, d'une part, en remplaçant le réticule focal par un verre quadrillé qui sera photographié en même temps que l'image, et, d'autre part, en employant un système oculaire spécialement construit par M. Schröder, de Hambourg, pour les appareils photographiques. Les déformations qui pourraient provenir de l'oculaire portent à la fois sur l'image et sur le verre divisé. On les détermine, du reste, avec soin par des essais préalables.

BÜRGEN (C.). — *Observations de* (114) *Cassandre.*

DONATI (G.-B.). — *Suite des observations de la comète II, 1871.*

SCHULHOF (L.). — *Éléments et éphémérides de la comète II, 1871.*

GASPARIS (A. DE). — *Table pour résoudre l'équation*

$$m \sin^4 z = \sin(z - q);$$

m, q positifs. (22 col.; fr.)

Cette équation est l'équation fondamentale qui donne la distance d'un corps céleste au Soleil, d'après trois observations complètes. On la résout d'habitude par l'intersection d'une droite et d'une courbe du huitième degré. La Table dressée par M. de Gasparis donne à la simple inspection, et à 1 degré près, les valeurs de z , dans le cas de quatre racines réelles; une correction facile donne la seconde et la troisième approximation.

SCHMIDT (J.-F.-J.). — *Observations sur les étoiles variables.*

WATSON (J.-C.). — *Éléments de* (104) *Clymène, et observations de* (105) *Artémis. Étoile de comparaison observée au nouveau cercle méridien de l'Observatoire de Harvard College.*

PETERS (C.-H.-F.). — *Observations d'Amalthée* (113). — *Éléments et éphéméride de Cassandre* (114).

ABETTI (A.). — *Observations de planètes*. (Padoue.)

PETERS (C.-H.-F.). — *Découverte d'une nouvelle planète* (117).

LUTHER (R.), BÖRGEN (C.), VALENTINER (W.). — *Observations de* (117).

BRUHNS (C.). — *Observations de planètes et de comètes* (Leipzig).

ROGERS (W.-A.). — *Éléments de Felicitas d'après les deux premières oppositions*.

KNOTT (G.) (Observatoire de Woodcroft, Sussex). — *Sur une nouvelle étoile variable, U du Cygne*. (Angl.)

M. Knott confirme la variabilité de l'étoile U du Cygne, et il signale, en outre, une étoile télescopique exceptionnellement rouge, dans le voisinage de 12 de l'Aigle.

WOLF (R.). — *Lettre au Rédacteur* (Zurich).

Le maximum des taches solaires paraît avoir été atteint en août 1870. M. Wolf constate de nouveau la coïncidence exacte entre la variation du nombre des taches solaires et celles de la déclinaison magnétique.

HIND. — *Lettre au Rédacteur*.

Retrouve la comète d'Encke, à l'aide de l'éphéméride de M. de Glasenapp (voir plus haut). — Écart assez marqué.

LUTHER (R.), RÜMKER (G.). — *Observations de la planète* (117).

GERICKE (H.). — *Observations au micromètre circulaire* (Leipzig).

MÖLLER (Axel). — *Observations de planètes et de comètes* (Lund). (2 articles.)

WINNECKE. — *Lettre au Rédacteur* (Carlsruhe).

1° Retour de la comète d'Encke. — 2° Curieuse observation de Vénus, le 25 septembre 1871, vers midi, près de sa conjonction inférieure. — Le croissant mesurait certainement plus de 180 degrés.

M. Winnecke est presque sûr d'avoir aperçu la lumière cendrée sur le disque entier. Il n'y a jusqu'ici, dans les annales de l'Astronomie, qu'une seule observation de ce phénomène, en plein jour. C'est celle d'André Mayer, à Greifswald, le 20 octobre 1759.

VIERORDT (K.). — *Photométrie du spectre des étoiles.*

L'auteur, professeur de Physiologie à Tübingue, se propose de mesurer et de comparer les intensités lumineuses de chaque région du spectre, pour les différentes étoiles. Pour cela, il fait tomber de la lumière blanche sur telle ou telle partie de l'image; il affaiblit ensuite cette lumière à l'aide d'une série de verres neutres, jusqu'à ce que la modification de teinte qu'elle donne aux couleurs spectrales devienne insensible. Il obtient ainsi une mesure de l'intensité relative des divers rayons. Pour les étoiles de première grandeur, les parties les plus brillantes du spectre sont au moins trois mille fois plus lumineuses que les parties obscures. L'auteur donne une description détaillée des modifications qu'il a apportées au spectroscopie ordinaire.

VOGEL (H.). — *Résultats d'analyses spectrales* (Bothkamp). (12 col.)

1. Planètes :

Mercury. — La partie la plus réfrangible du spectre est seule brillante.

Vénus. — En comparant le spectre de cette planète au spectre atmosphérique, on trouve un léger écart entre les lignes correspondantes. Cet écart provient évidemment du mouvement relatif des deux corps. Comparé au spectre solaire, celui de Vénus montre quelques raies plus brillantes; les lignes du sodium sont élargies et comme noyées; l'auteur attribue ces différences à l'atmosphère de la planète.

Mars. — Quelques bandes obscures, particulièrement dans le rouge.

Jupiter. — Spectre presque identique à celui du Soleil.

Uranus. — Le spectre de cette planète se distingue de tous les autres par des raies propres d'absorption. Son intensité est très-faible. — L'auteur ajoute que ses observations diffèrent presque en tout de celles du P. Secchi.

2. *Spectres de quelques nébuleuses et amas d'étoiles, et de la comète I, 1871.*

On sait que les nébuleuses proprement dites présentent trois raies brillantes, auxquelles vient s'ajouter un faible spectre continu pour les nébuleuses planétaires. M. Vogel ne trouve pas toujours les mêmes intensités relatives des raies que M. Huggins. Doit-on en conclure un changement réel dans la constitution de l'astre?

3. *Spectre de l'aurore boréale.*

Si l'aurore est faible, une seule ligne brillante. Le nombre des lignes augmente considérablement lorsque l'aurore est très-intense. La comparaison avec les spectres des gaz qui entrent dans la composition de l'air porte à penser que le spectre de l'aurore boréale résulte de modifications produites, par les changements de pression et de température, dans les raies telluriques.

4. *Recherches d'analyse spectrale sur le Soleil.*

L'auteur signale particulièrement un mouvement rapide de rotation dans un nuage détaché d'une protubérance, et un déplacement de 4 à 5 milles par seconde dans deux ponts de lumière étendus sur une grande tache solaire.

5. *Essai de détermination du mouvement des étoiles dans l'espace.*

On sait que ce mouvement se détermine par l'écart qui existe entre les raies du spectre stellaire et les raies brillantes que donne, par exemple, un tube de Geissler rempli d'hydrogène. M. Vogel évalue à 10 milles par seconde pour Sirius, et à 13,8 milles pour Procyon, la vitesse relative avec laquelle ces étoiles s'éloignent de la Terre.

DUNÉR (N.). — *Observation d'une nouvelle nébuleuse* (Lund).

PETERS (C.-H.-F.). — *Éléments et éphémérides de la planète* (116).

HIND (J.-R.), MÖLLER (A.), STEPHAN (E.). — *Observations de la comète d'Encke.*

STEPHAN (E.), WINNECKE (A.). — *Observations de la comète de Tuttle.*

WEISS (E.). — *Discussion des observations faites pendant*

l'éclipse du 18 août 1868, et comparaison des résultats avec ceux des précédentes éclipses. (22 col.)

Indépendamment de la belle découverte de M. Janssen, dont elle a été l'occasion, l'éclipse totale de 1868 a servi à préciser nos connaissances sur la plupart des curieux phénomènes qui suivent la disparition du disque solaire. Les mesures prises en différents lieux, sur les trois grandes protubérances, ont montré qu'elles variaient avec une prodigieuse rapidité. Les raies brillantes qu'elles ont données au spectroscope ont fait connaître la nature des gaz qui les constituent. Les différences qui ont été constatées dans le nombre et dans les longueurs de ces raies ont montré que toutes les protubérances n'ont pas une composition identique, et que chacune d'elles est formée d'un mélange de gaz occupant souvent des étendues très-différentes.

On a définitivement établi la réalité de la couronne. Il a semblé que les faisceaux les plus étendus avaient pour bases les grandes protubérances. Les observations de M. Prazmowski sur la polarisation de cette couronne ont été confirmées. Enfin M. Riha a constaté qu'elle donnait un spectre continu. Ajoutons que les éclipses ultérieures ont montré dans ce même spectre une ou deux raies brillantes.

SCHMIDT (J.-F.-J.). — *Observations* (Athènes).

MÖLLER (A.). — *Sémélé retrouvée* (Lund).

RÜMKER (G.), STEPHAN (E.), GLASENAPP (S. v.), HIND (J.-R.). — *Observations des comètes d'Encke et de Tuttle.*

BRUHNS (C.), WINNECKE (A.), LITTROW (C. v.), RÜMKER (G.). — *Observations de la comète de Tempel.*

LORENZONI (G.). — *Aberration de réfrangibilité dans les objectifs composés de deux lentilles, et conséquences de cette aberration spécialement dans les observations spectroscopiques* (Padoue). (4 col.; ital.)

Les formules et l'expérience sont d'accord pour montrer que les rayons rouges, orangés, jaunes et verts ont des foyers très-voisins, tandis que les foyers des autres rayons sont assez écartés des premiers. Par suite, pour voir nettement toutes les raies des protubé-

rances, il faut disposer le spectroscopie de façon à pouvoir donner successivement à la fente différentes positions. M. Lorenzoni arrive ainsi à voir facilement six raies, et il a, en outre, aperçu souvent le renversement des raies du sodium et du magnésium. Il regarde comme nouvelle l'une de ces six raies qu'il désigne par f , et dont la longueur d'onde est environ 448,4.

D'ARREST. — *Note sur la Communication précédente.*

La raie f de M. Lorenzoni n'est pas nouvelle. Elle a été aperçue par J. Herschel, à Bangalore, en mai 1869, et par Young pendant l'éclipse du 7 août 1869.

SCHMIDT (J.-F.-J.). — *Observations sur les étoiles variables.*

STEPHAN (E.). — *Nébuleuses nouvelles* (Marseille).

TEBBUTT (J.). — *Lettre au Rédacteur.* (Angl.)

M. Tebbutt a observé les variations de η d'Argo, de 1854 à 1870. En juillet 1854, cette étoile était très-peu au-dessous de la 1^{re} grandeur. En 1860, sa grandeur était 3,41; elle a continué à diminuer d'éclat; depuis 1867, elle est devenue télescopique et s'est maintenue un peu au-dessous de la 6^e grandeur, avec des variations presque insensibles.

BRUHNS (C.). — *Éphéméride de la comète de Tuttle.*

ARGELANDER (Fr.), RÜMKER (G.), OPPOLZER (Th. v.), SCHULHOF (L.), TEMPEL (W.), PETERS (C.-F.-W.). — *Observations, éléments et éphémérides de la comète V, 1871* (Tempel).

SCHUBERT (E.). — *Éléments d'Atalante, leurs perturbations par Jupiter, et Table pour la solution du problème de Kepler.* (11 col.)

DUNÉR (N.-C.). — *Éléments des étoiles doubles ζ d'Hercule et η de la Couronne* (Lund).

Chacune de ces étoiles ayant déjà accompli une révolution complète depuis les observations de W. Struve, on peut calculer leurs éléments définitifs. Les périodes trouvées sont

34^{ans}, 221 pour ζ d'Hercule,

41^{ans}, 576 pour η de la Couronne.

DUNÉR (N.-C.). — *Observations d'étoiles variables.*

PETERS (C.-A.-F.). — *Sur la désignation des nouvelles comètes.*

Dans les Volumes précédents, les comètes de chaque année étaient numérotées dans l'ordre de leur passage au périhélie. Il y avait à cet usage plusieurs inconvénients : d'abord l'ordre pouvait être modifié par un calcul plus exact; ensuite, comment désigner les comètes dont les éléments ne pouvaient être déterminés? Aussi le Rédacteur s'est-il décidé à ranger les comètes nouvelles d'après la date de leur découverte.

OPPOLZER (V.) et LITTROW (V.). — *Lettres au Rédacteur.*

Ces astronomes présentent quelques objections au mode d'indication proposé par M. Peters, surtout au point de vue des Catalogues généraux. Ils pensent que, dans ces Catalogues, l'ordre ne peut être établi que d'après l'époque du passage au périhélie.

M. PETERS répond qu'il s'agit uniquement de l'indication à adopter dans les *Astronomische Nachrichten*. L'ordre des découvertes est celui qui offre le moins d'inconvénients; il est en outre le seul qui permette d'inscrire les comètes dont les observations sont insuffisantes pour la détermination des éléments. Au reste, pour éviter toute confusion, les chiffres romains seront remplacés par des lettres : ex. *a* 1871, *b* 1871, etc.

PETERS (C.-H.-F.). — *Observations de* (114) *Cassandre.*

OPPOLZER (Th. V.). — *Observations des comètes I, II et V, 1871.*

LUTHER (R.). — *Éléments et éphémérides de la planète* (116).

ADOLPH (C.). — *Éphémérides et nouvelle découverte de* (57) *Mnémosyne.*

TIETJEN (F.), WIJKANDER (A.). — *Éléments et éphéméride de* (117) *Lomia.*

SCHMIDT (J.-F.-J.), TIETJEN (F.). — *Observations de la comète V, 1871 (Tempel).*

GASPARIS (A. DE). — *Formules pour le calcul des étoiles doubles.* (Fr.)

On suppose la réduction des observations faite par la méthode de Herschel (*Mem. of the R. A. S.*, vol. V). M. de Gasparis

donne des formules qui permettent de trouver immédiatement les rapports des rayons vecteurs r_2, r_3, r_4 . Ces rapports étant connus, le calcul de l'orbite s'accomplit, comme on sait, très-promptement.

SCHULHOF (L.). — *Éléments et éphémérides de la comète V*, 1871.

SPÖRER. — *Observations de taches et de protubérances* (12 col.).

1. *Distribution héliographique des taches dans les périodes II, III et IV*, 1871.

2. *Observations spectrales*. — Ces observations, faites du 21 mai au 5 octobre, conduisent M. Spörer à des conclusions importantes. 1° Les dessins de vingt-cinq protubérances confirment l'existence de courants supérieurs dirigés, dans les deux hémisphères, de l'équateur aux pôles. 2° Quelques protubérances ont persisté pendant plus d'une demi-rotation. 3° Les jets d'éruption laissent dans la photosphère des cavités profondes, qui se remplissent ensuite, soit par l'ascension des masses inférieures, soit par les côtés. Dans le premier cas, les différences dans les vitesses de rotation portent les masses ascendantes vers l'est, et il se forme une série de volcans sur un même parallèle. Dans le second cas, par suite des courants méridiens, il se forme une série de brèches sur le bord du Soleil. 4° Il y a deux sortes de protubérances : (A) *les protubérances ordinaires*; elles ont peu d'éclat, elles sont durables, elles ne sont formées que d'hydrogène; (B) *les protubérances flamboyantes*; elles sont très-brillantes, très-instables, et elles renferment des vapeurs diverses; elles sont probablement dues à des phénomènes électriques. 5° Les protubérances manquent, sur les deux hémisphères, entre le 50° et le 70° degré.

SCHMIDT (J.-F.-J.). — *Observations de la changeante α de la Couronne australe*.

HUGGINS (W.). — *Sur le spectre de la comète d'Encke*. (Angl.)

Ce spectre se réduit à une bande brillante qui correspond à la plus brillante de celles du carbone. On peut soupçonner deux autres bandes. Ce spectre est donc identique à celui de la comète II, 1868.

SCHMIDT (J.-F.-J.). — *Sur la période de α de la Couronne australe*.

HOUGH (G.-W.). — *Description d'un chronographe imprimant* (Dudley). (4 col.; angl.)

L'appareil se compose essentiellement de trois roues imprimantes, qui indiquent respectivement les minutes, les secondes et les centièmes de seconde. Le mouvement des roues est régularisé par un électro-aimant et contrôlé par une horloge sidérale. On a trouvé pour l'erreur moyenne de chaque impression $0^s,013$, et pour l'erreur maximum $0^s,03$. On a fait plus de douze mille observations à l'aide de cet appareil, qui réduit le travail des zones dans la proportion des deux tiers.

TEBBUTT (J.). — *Observations d'occultations d'étoiles. — Éclipses des satellites de Jupiter* (1868-1870).

ARGELANDER (Fr.). — *Observations faites à l'Observatoire de Bonn*. (6 col.)

SCHULHOF (L.). — *Éléments et éphéméride de la comète e, 1871*.

G. L.