

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =  
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della  
Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 81 (1898)

**Vereinsnachrichten:** Mathématiques, astronomie et physique

**Autor:** [s.n.]

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

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

## Mathématiques, Astronomie et Physique

*Président* : M. le prof. Dr J.-H. GRAF, de Berne.

*Secrétaire* : M. le Dr P. GRÜNER, de Berne.

F. Dussaud. Présentation de son microphonographe. — C. F. Geiser. Systèmes triples orthogonaux. — Ch. Moser. Sur une fonction qui intervient dans la théorie de l'assurance contre la maladie. — L. Crelier. Loi de périodicité du développement des racines carrées en fraction continue. — G. Künzler. Sur les lignes doubles des surfaces développables. — Ch. Dufour. L'éclipse de lune du 3 juillet 1898. — J. Pidoux. Coloration des Alpes et réfraction. — H. Dufour. Déperdition de l'électricité. — P. Dubois. Sur le moyen de mesurer la durée de la période d'état variable d'un courant. — D. Kleiner. Sur les condensateurs et la durée nécessaire à leur charge. — Le même. Induction magnétique dans le fer traversé par un courant. — H. Wild. Modèle perfectionné de son polaristrobomètre. — L. de la Rive. Propagation d'un allongement croissant d'une manière continue dans un fil élastique. — Jeanneret. Problèmes d'électricité. — Ed. Hagenbach-Bischoff. Bruits causés dans le téléphone par la marche des tramways électriques. — R. Weber. Nouvel hygromètre. — Ris. Les travaux de M. Guillaume sur les aciers au nickel. — Ed. Sarasin. Continuation de ses études sur les seiches du Lac des IV Cantons.

Dans la première assemblée générale, M. le Dr Frantz DUSSAUD, de Genève, expose et décrit son *microphonographe*. Il rappelle qu'il a communiqué en 1896, à Zurich, à la session de la Société helvétique des Sciences naturelles les résultats obtenus au moyen d'un appareil de son invention auquel il a donné ce nom. Cet appareil se composait, on s'en souvient, d'une combinaison du phonographe, du microphone et du téléphone. Le microphone reposait sur la membrane du phonographe et était ébranlé directement, c'est-à-dire mécaniquement et non par des ondes sonores. Le courant d'une pile passait successivement dans un

rhéostat, dans le microphone et dans le récepteur téléphonique. Le *microphonographe* permettait d'obtenir les résultats suivants :

1° Entendre dans le téléphone ce que disait le phonographe avec une augmentation d'intensité considérable grâce à l'ébranlement mécanique du microphone. Cette amplification avait pour but de faire entendre le phonographe à davantage de personnes ou à des sujets dont l'ouïe est affaiblie, afin de les soumettre à des exercices auditifs qui, comme on le sait, développent en eux le sens de l'ouïe. Ces exercices, qui doivent être faits pendant un temps très long, sont fort fatiguants pour la voix de l'instituteur, l'appareil vient l'aider en servant de répétiteur.

2° Faire varier à volonté, grâce au maniement du rhéostat, l'intensité des paroles ou des sons émis par le phonographe depuis ceux à peine perceptibles pour une oreille normale jusqu'à ceux qu'il lui est impossible de supporter, permettant ainsi d'apprécier le degré d'audition chez les sujets atteints d'une surdité plus ou moins accentuée.

3° Faire entendre le phonographe à des distances considérables grâce à la transmission électrique de ce qu'il dit, transmission dont le rendement est infiniment supérieur à celui par l'air, soit qu'on adjoigne au phonographe un cornet ou des tuyaux de caoutchouc.

Depuis, M. Dussaud a perfectionné son *microphonographe* en colloboration avec MM. Jaubert et Berthon, et c'est le dernier modèle ainsi réalisé permettant d'obtenir les résultats précités avec toute la précision désirable que M. Dussaud a fait fonctionner à la première assemblée générale de la session.

M. le prof. D<sup>r</sup> C.-F. GEISER, de Zurich. *Sur la théorie des systèmes triples orthogonaux.*

M. Geiser a examiné l'interprétation géométrique de l'équation différentielle dont dépendent les familles de Lamé. On désigne sous ce nom toutes les familles de surfaces qui font partie d'un système triple de surfaces orthogonales. Si l'on représente les trois familles de surfaces par les équations

$$u(x_1, x_2, x_3) = \varsigma \quad v(x_1, x_2, x_3) = \sigma \quad w(x_1, x_2, x_3) = \tau,$$

dans lesquelles  $x_1, x_2, x_3$  sont les coordonnées cartésiennes d'un point de l'espace, et  $\varsigma, \sigma, \tau$ , les paramètres des trois familles, la solution du problème des systèmes triples orthogonaux dépend de l'intégration d'une équation aux dérivées partielles du troisième ordre à laquelle doit satisfaire l'un des paramètres. Cette équation a été étudiée d'une manière approfondie par O. Bonnet, Darboux, Cayley et Schläfli. M. Geiser établit d'abord la forme donnée par ce dernier en s'inspirant de la méthode suivie par Hesse dans la démonstration du théorème de Dupin. En considérant ensuite les variables  $x_1, x_2, x_3$  comme coordonnées trilineaires homogènes du plan, il montre que les relations fondamentales d'un système triple orthogonal donnent lieu à une intéressante interprétation géométrique ; leur étude se trouve ramenée à celle d'un système de trois coniques. Bien que la plupart des résultats aient déjà été donnés par Cayley, la méthode adoptée par M. Geiser présente l'avantage d'une plus grande simplicité.

M. le D<sup>r</sup> Ch. MOSER, privat-docent à l'Université de Berne, parle d'une *fonction qui intervient dans la théorie de l'assurance contre la maladie.*



Si l'on prend comme abscisse le temps  $t$  et comme ordonnée le nombre  $Z(t)$  des cas de maladie dont la durée a excédé le temps  $t$ , on obtient une courbe dont l'équation est  $y = Z(t)$ . L'aire de cette courbe, comprise entre les abscisses  $0$  et  $t$  représente alors la *durée totale de maladie* subie par tous les assurés pendant une période  $t$  de leur traitement. Cette quantité est

donc égale à :  $\int_0^t Z(t) dt.$

Si l'on prend, comme une unité de temps, l'année tropique, et comme unité de la durée totale de maladie, l'aire de la courbe qui correspond à une année, cette durée totale pour une période  $t$  de traitement sera

$$R(t) = \frac{\int_0^t Z(t) dt.}{\int_0^1 Z(t) dt.}$$

C'est de cette fonction  $R(t)$ , que s'occupe l'auteur et il en montre le rôle important pour divers calculs d'assurance. La fonction  $Z(t)$  peut être déterminée approximativement par l'expérience ; mais l'auteur indique aussi une formule empirique qui représente très exactement la courbe  $y = Z(t)$  obtenue au moyen des observations faites pendant plusieurs années par la Caisse d'assurance du canton de Berne et portant sur 40.493 adultes du sexe masculin. Cette loi empirique s'obtient en posant :

$$Z(t) = e^{\frac{r}{1+ct}} - 1$$

et en déterminant les deux constantes arbitraires  $r$  et  $c$

au moyen de deux valeurs particulières attribuées à la variable  $t$ . On trouve ainsi  $r = 5,2447$  et  $c = 6,5147$ , et il en résulte le tableau comparatif suivant entre les résultats du calcul et ceux de l'observation :

DURÉE		Z (t)		DIFFÉRENCE
en semaines	en années	Calculé	Observé	
1	0,019165	1000	1000	0
2	0,03833	624	622	+ 2
3	0,0575	423	421	+ 2
4	0,0767	305	306	— 1
8	0,1533	122	126	— 4
13	0,2491	61	62	— 1
17	0,3258	42	43	— 1
21	0,4025	31	31	0
26	0,4983	23	23	0
39	0,7474	14	13	+ 1
—	1,0000	10	9	+ 1

On a réduit à 1000 le nombre des cas de maladie dont la durée est supérieure à une semaine, parce que la fonction  $R(t)$  ne change pas lorsqu'on multiplie  $Z(t)$  par une constante. La divergence que l'on remarque entre le calcul et l'observation pour les valeurs de  $t$  inférieures à une semaine s'explique par le fait que la Caisse d'assurance ne paie pas de prime pour les maladies qui durent moins de trois jours, sauf en cas de mort.

L'auteur applique la même loi empirique à un problème où il s'agit d'une Caisse d'assurance nouvellement ouverte et où l'on est conduit à l'expression :

$$\nu(\alpha) = \frac{1}{\alpha R(\alpha)} \int_0^{\alpha} R(t) dt$$

$\alpha$  représentant une certaine période de transition et il trouve pour  $\alpha = 1 : \nu(1) = 0,86$ , résultat qui concorde avec la valeur fournie par les observations consignées dans une publication du Département fédéral de l'Industrie<sup>1</sup>.

D<sup>r</sup> L. CRELIER, professeur, St-Imier. — *Loi de périodicité du développement des racines carrées en fraction continue.*

La valeur  $\sqrt{a}$  se développe aisément en une fraction continue de quotients incomplets :

$$b, b_1, b_2, b_3, \dots, b_p, \dots$$

Pour les calculer, nous avons recours aux opérations simples ci-dessous ;

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{\sqrt{a-b}} = \frac{\sqrt{a+b}}{a-b^2} = \frac{\sqrt{a+b}}{n_1} = \frac{2b}{n_1} + \frac{\sqrt{a-b}}{n_1} = b_1 + \frac{\sqrt{a-(b-r_1)}}{n_1} \\ x_2 &= \frac{n_1}{\sqrt{a-(b-r_1)}} = \frac{n_1(\sqrt{a+b-r_1})}{a-(b-r_1)^2} = \frac{a+b-r_1}{n_2} = b_2 + \frac{\sqrt{a-(b-r_2)}}{n_2} \\ &\dots \dots \dots \\ x_p &= \frac{n_{p-1}}{\sqrt{a-(b-r_{p-1})}} = \frac{n_{p-1}(\sqrt{a+b-r_{p-1}})}{a-(b-r_{p-1})^2} = \frac{\sqrt{a+b-r_{p-1}}}{n_p} = \\ &\quad b_p + \frac{\sqrt{a-(b-r_p)}}{n_p} ; \left\{ \frac{\sqrt{a-(b-r_p)}}{n_p} = \frac{1}{x_{p+1}} \right\} ; \end{aligned}$$

$r_p$  représente le reste de la division :

$$\frac{2b-r_{p-1}}{n_p} \text{ et } b_p = \frac{2b-r_{p-1}-r_p}{n_p}$$

<sup>1</sup> Voir Mémoire sur la charge financière des caisses contre les maladies. Publié par le Département fédéral de l'Industrie. Deuxième édition, page 192.

Ce développement suppose :  $a - (b - r_{p-1})^2 = n_{p-1} \cdot n_p$ ; cette formule se vérifie pour les premières valeurs, et en la supposant vraie pour deux valeurs  $n_{p-2} \cdot n_{p-1}$ , on démontre aisément qu'elle subsiste pour le produit suivant :  $n_{p-1} \cdot n_p$ ; elle est donc générale.

En remarquant :  $n_p > r_p$ ;  $n_p > r_{p-1}$ ;  $n_p < 2b$ ;  $r_p < b$ ; on peut démontrer le théorème suivant :

THÉO. I : Dans le développement de  $\sqrt{a}$  en frac. cont., si, à un moment donné on a :  $n_p = n_{p+1}$ , ou encore  $n_{p-1} = n_{p+1}$ , à partir de  $n_{p+1}$  toute la série des valeurs  $(n)$  obtenues avant  $(n_p)$  ou  $(n_{p-1})$  se répète dans l'ordre inverse; les valeurs  $(b)$  suivent la même loi.

La valeur  $(n_\lambda)$  qui devient égale à  $(n_1)$ , entraîne une valeur suivante  $(n_{\lambda+1})$  égale à 1 et des valeurs  $b_\lambda = b_1$  et  $b_{\lambda+1} = 2b$ ; à partir de cette valeur  $2b$ , tous les quotients depuis  $b_1$ , à  $2b$  forment une période.

$$\begin{array}{lll} \text{On a donc :} & \begin{array}{l} b_p = b_{p+1} \\ b_{p-1} = b_{p+2} \\ b_{p-2} = b_{p+3} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ b_1 = b_{2p} = b_\lambda \end{array} & \begin{array}{l} \text{ou} \\ b_{p-1} = b_{p+1} \\ b_{p-2} = b_{p+2} \\ b_{p-3} = b_{p+3} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ b_1 = b_{2p-1} = b_\lambda \end{array} \end{array}$$

On peut encore déduire les deux théorèmes suivants :

THÉO. II. Si l'on a une fois deux termes  $n_\mu$  et  $n_{\mu+1}$  tels que  $n_\mu = n_\lambda$  et  $n_{\mu+1} = n_{\lambda-1}$ ,  $n_\lambda$  et  $n_{\lambda-1}$  étant des termes précédemment obtenus, la loi précédente subsiste pour les valeurs  $(n)$  et  $(b)$  entre  $n_\lambda$  et  $n_\mu$  ainsi que pour les valeurs correspondantes avant  $n_{\lambda-1}$  et après  $n_{\mu+1}$ .

THÉO. III. Si, au contraire, on a  $n_\lambda = n_\mu$  et  $n_{\mu+1} =$

$n_{\lambda+1}$ , les valeurs  $n_{\mu}$  et  $n_{\mu+1}$  font partie d'une période qui est la répétition d'une autre formée suivant le théo. I, et à laquelle appartiennent  $n_{\lambda}$  et  $n_{\lambda+1}$ .

Tous les produits  $n_{\lambda-1} \cdot n_{\lambda}$  figurant dans le calcul des quotients incomplets peuvent se former en retranchant de (a) les carrés parfaits inférieurs, et en décomposant les restes en produits de deux facteurs satisfaisant aux conditions énoncées précédemment.

En développant les quotients incomplets, arrivé pour la première fois à une valeur  $n_{\lambda}$  qui se répète ( $n_{\lambda}$  étant égal à une valeur antérieure  $n_{\mu}$ ), trois alternatives peuvent d'abord se présenter : 1° Le produit suivant  $n_{\lambda} \cdot n_{\lambda+1}$ , peut être un des produits où l'on a rencontré  $n_{\mu}$  :  $n_{\mu-1} \cdot n_{\mu}$ , ou  $n_{\mu} \cdot n_{\mu+1}$  ; 2° il peut aussi être  $n_{\lambda} \cdot n_{\lambda-1}$  ; (on aurait  $n_{\lambda-1} = n_{\lambda+1}$ ) ; 3° on peut avoir  $n_{\lambda+1} = n_{\lambda}$ .

Les deux dernières alternatives entraînent la périodicité établie au théo. I ; la première est à rejeter à cause des théo. III et IV ; une quatrième alternative seule peut encore se présenter : il y aura un produit  $n_{\lambda} \cdot n_{\lambda+1}$  avec  $n_{\lambda+1}$  différant de  $n_{\lambda-1}$ ,  $n_{\lambda}$ ,  $n_{\mu-1}$  et de  $n_{\mu+1}$ .

Comme il n'y a évidemment qu'une valeur ( $n_{\lambda+1}$ ) satisfaisant aux conditions du développement, et que le nombre des produits est limité, en continuant de raisonner ainsi à chaque terme répété, on arrivera forcément à un moment où la série des produits  $n_p \cdot n_{p+1}$  sera épuisée, alors cette 4° alternative ne pourra plus subsister, la 1° étant impossible ; on retombera comme seule issue, dans l'une des deux autres.

Dans les deux cas la périodicité des quotients incomplets est établie.

I. *Les quotients incomplets de la fraction continue représentant la racine carrée d'un nombre entier forment une période mixte.*

II. *Le premier quotient incomplet ( $b$ ) seul ne fait pas partie de la période.*

III. *Le premier terme de la période est ( $b_1$ ) et le dernier est ( $2b$ ).*

IV. *Dans la période tous les quotients incomplets depuis ( $b_1$ ) à l'un d'eux se reproduisent dans l'ordre inverse pour finir la période avec ( $b_1$ ) puis ( $2b$ ).*

DÉVELOPPEMENT : Il y a deux cas suivant que le terme critique se répète ou non :

$$1^{\circ} \sqrt{a} = b + \frac{1}{b_1 + \frac{1}{b_2 + \dots + \frac{1}{b_{\lambda-1} + \frac{1}{b_{\lambda} + \frac{1}{b_{\lambda-1} + \dots + \frac{1}{b_1 + \frac{1}{2b} + \dots}}}}}}$$

$$2^{\circ} \sqrt{a} = b + \frac{1}{b_1 + \frac{1}{b_2 + \dots + \frac{1}{b_{\lambda-1} + \frac{1}{b_{\lambda} + \frac{1}{b_{\lambda} + \frac{1}{b_{\lambda-1} + \dots + \frac{1}{b_1 + \frac{1}{2b} + \dots}}}}}}}}$$

G. KUENZLER. — *Sur les lignes doubles des surfaces développables.*

L'auteur montre que lorsqu'on représente sur une courbe plane  $C'$  la courbe  $C_n$  qui sert à engendrer une surface développable, la ligne double de la surface se trouve aussi représentée univoquement par une courbe  $\Delta$ . La discussion à laquelle donnent lieu les courbes  $\Delta$  et  $C'$

conduit à quelques-unes des 14 équations de Cremona et fait connaître les singularités de la ligne double. L'équation de la courbe  $\Delta$  se trouve facilement lorsque la courbe  $C_n$  est rationnelle ; pour une courbe  $C_4$  (c'est-à-dire du quatrième degré) la courbe correspondante  $\Delta$  est une conique apolaire de  $C'$  ; pour des courbes  $C_5$  et  $C_6$ , on peut représenter  $\Delta$  comme la courbe jacobienne d'un réseau de courbes du troisième ordre dont les composantes sont apolaires de  $C'$ . Si la ligne double correspondant à une courbe  $C_n$  rationnelle est elle-même rationnelle,  $\Delta$ , se dédouble en courbes de première ou de seconde classe, à moins que  $C_n$  ne possède des singularités. Ces remarques seront développées en détail dans un mémoire qui paraîtra prochainement.

M. Ch. DUFOUR, professeur à Morges, parle de *quelques particularités de l'éclipse de lune du 3 juillet 1898*. La couleur d'un rouge sombre que l'on voit sur la lune au moment des éclipses totales, est attribuée à la réfraction de la lumière du soleil par l'atmosphère de la terre. Cependant, dans des cas très rares, cette lumière manque, alors la lune est complètement invisible. Autrefois on attribuait cette absence de lumière aux nuages qu'il y avait dans notre atmosphère et qui arrêtaient les rayons du soleil.

M. Dufour l'attribue plutôt au trouble causé dans cette atmosphère par la fumée et la poussière rejetées par les grandes éruptions volcaniques. Il en voit la preuve dans le fait que la lune a disparu ainsi trois fois dans le XIX<sup>e</sup> siècle, d'abord en 1816, après que, en 1815, le volcan de l'île de Sumbava près des Célèbes, eut jeté une grande quantité de fumée.

L'obscurité était si complète à 60 milles du volcan, qu'on ne pouvait pas voir ses doigts en mettant sa main devant les yeux ; puis deux fois en 1884, c'est-à-dire dans les deux seules éclipses totales de cette année-là, alors que l'atmosphère de la terre était encore troublée par l'éruption de Krakatoa.

Il rappelle que le charbon est très opaque, ensuite des expériences qu'il a faites avec M. Brunner, professeur de chimie à l'Université de Lausanne. Il a trouvé qu'une plaque de verre avait une opacité sensible quand elle était couverte d'une couche de noir de fumée, épaisse de  $\frac{1}{30000}$  de millimètre ; que si elle était recouverte d'une épaisseur de charbon de  $\frac{1}{2000}$  de millimètre, on ne pouvait voir au travers aucun objet terrestre, mais quelle serait excellente pour observer une éclipse de soleil ; enfin qu'une couche de noir de fumée, épaisse de  $\frac{1}{700}$  de millimètre était suffisante pour rendre le soleil invisible, même dans les plus beaux jours.

Il est donc très possible qu'une très légère quantité de charbon, resté dans l'air, ait pu arrêter les rayons de lumière qui, sans cela, seraient arrivés sur la lune.

Revenant ensuite à l'éclipse du 3 juillet 1898, M. Dufour parle d'un certain affaiblissement de cette lumière de la lune vers 9 h. 30. (heure de Greenwich), près des régions méridionales de la partie éclipsée de la lune. Une observation pareille a été faite par M. Ed. Perrot, pasteur à Ste-Croix. M. Dufour pense qu'on peut l'attribuer au puissant relief des Andes dans le voisinage du 40° degré de latitude sud : parce qu'alors ces montagnes étaient sur une assez grande étendue, à la circonférence du grand cercle qui séparait l'hémisphère



éclairé de l'hémisphère sombre de la terre. Elles avaient alors le soleil couchant, et leur ombre en se projetant sur la lune, pouvait fort bien produire l'affaiblissement de lumière observé en ce moment sur notre satellite. Vingt minutes plus tard, alors que ce grand cercle de séparation passait généralement sur l'Océan Pacifique, cet affaiblissement de lumière avait disparu.

M. J. PIDOUX, astronome à l'observatoire de Genève.

— *Alpenglühn et Réfraction.*

L'idée d'attribuer à des changements de réfraction les phénomènes lumineux qui se succèdent parfois sur les Alpes neigeuses colorées par le soleil couchant a été émise par M. le prof. Amsler-Laffon dans la 77<sup>e</sup> session de la Société helvétique des Sciences naturelles, réunie à Schaffhouse en 1894. Malheureusement, cette explication, aussi élégante qu'ingénieuse, ne correspond pas à la réalité des faits.

Supposons le soleil, près de son coucher, descendant peu à peu sur le point B de l'horizon. Il éclaire encore la haute montagne depuis son sommet A jusqu'au point C, près de sa base. Lorsque intervient le changement de réfrangibilité de l'air, les rayons solaires se redressent et n'éclairent la montagne que jusqu'au point C', situé au-dessus de C. Pour le soleil, la montagne s'est affaissée, s'est effondrée de la quantité CC'. Lorsque l'inversion thermique de l'air est assez forte, les rayons sont assez relevés pour passer au-dessus du sommet A. La montagne est alors entièrement effondrée, elle a disparu pour le soleil. En d'autres termes : Tout changement dans la réfrangibilité de l'air a pour con-

séquence un *mouvement apparent* des objets situés au delà.

Au lieu du soleil, éclairant la montagne par ses rayons qui remontent du point B de l'horizon, nous pouvons supposer un spectateur placé dans le voisinage du point B, tournant le dos au soleil couchant et regardant la montagne lointaine éclairée par les derniers rayons du soleil. Ses rayons visuels participeront évidemment à toutes les modifications de la trajectoire des rayons solaires, car ils suivent des directions aussi rapprochées que l'on voudra bien supposer. Ainsi, pour l'observateur comme pour le soleil, la haute montagne devra s'affaïsser, disparaître puis réapparaître de nouveau.

Or ce phénomène n'a pas encore été constaté, et même se produirait-il que ce ne serait en aucune façon le spectacle de l'Alpenglühn ; il faudrait lui donner un nouveau nom : « Alpentanz », par exemple.

Ainsi, le seul fait que l'Alpenglühn est visible — (effets de lumière sur un objet *immobile*) — prouve que les changements de réfraction n'y sont pour rien, puisque ces derniers ne peuvent produire que des mouvements apparents.

Ces deux choses, Alpenglühn et Réfraction, non seulement ne sont pas liées entre elles mais s'excluent mutuellement : la présence de l'une suffit à prouver l'absence de l'autre.

M. le prof. H. DUFOUR, de Lausanne, adresse à la Section une note sur la *déperdition de l'électricité*.

M. le D<sup>r</sup> P. DUBOIS, de Berne, décrit une méthode

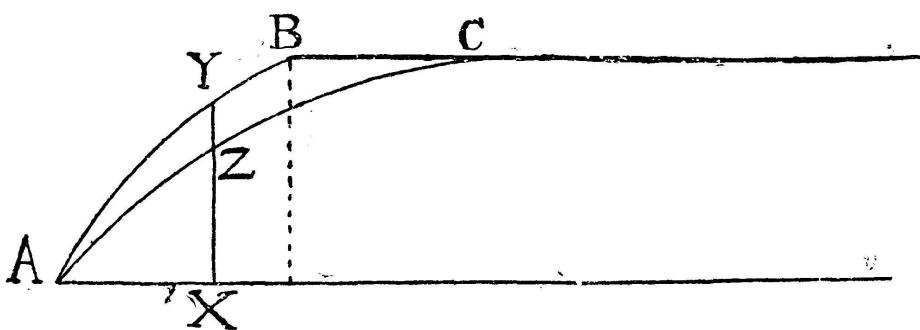
rapide et exacte qu'il a imaginée pour déterminer les *durées relatives de la période d'état variable de fermeture dans diverses conditions de résistance, de self-induction et de capacité de circuit.*

Le principe de la méthode est le suivant :

Un condensateur de capacité  $C$  mis en communication avec une source électrique du potentiel  $V$ , prend aussitôt une charge  $Q = CV$ , qu'on peut mesurer au galvanomètre balistique. Cette charge se fait très rapidement si les résistances *sur le chemin de charge* sont minimales ; elle s'effectue, au contraire, très lentement si de grandes résistances ou la self-induction viennent ralentir le flux.

Pour apprécier la durée de la période d'état variable il suffit de pratiquer une fermeture du courant *si courte que la rupture ait lieu en pleine période d'état variable.*

On détermine ainsi une des ordonnées  $xy$  de la courbe  $AB$ . Il est évident que si par le fait d'un obstacle à l'ascension du courant la courbe devient  $AC$ ,



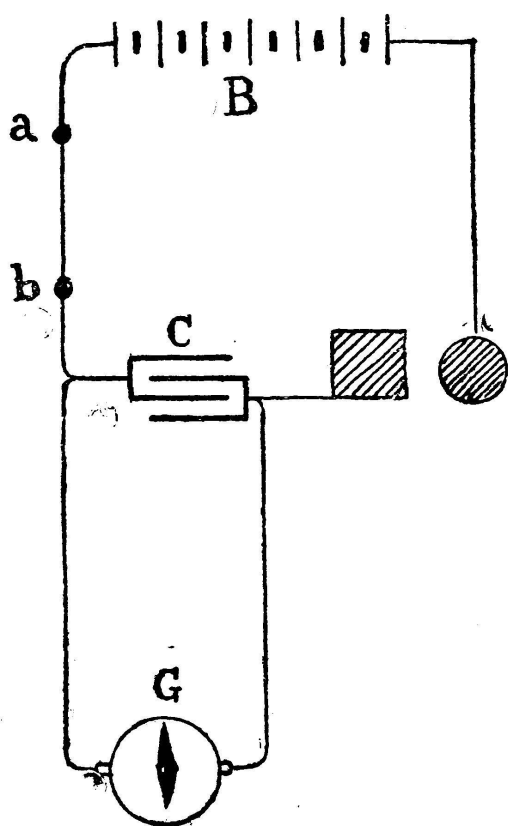
la valeur de l'ordonnée mesurée sera  $xz$ . Cette valeur relative vis-à-vis de  $xy$  indique dans quelle mesure le flux a été ralenti.

On obtient ce *court contact* par le *choc d'une bille d'acier contre une masse d'acier*. Une batterie  $B$  est

mise en communication, par un de ses pôles, avec l'une des armatures d'un condensateur *C*. L'autre pôle aboutit à une bille d'acier, suspendue à un fil métallique. Ecartée de sa position verticale et abandonnée à elle-même, elle vient frapper le bloc d'acier et communique une *charge partielle* que mesure le galvanomètre balistique *G*.

En A et B on peut interrompre le circuit et intercaler sur le chemin de charge des résistances diverses, rhéostats exempts de self-induction, solénoïdes, capacités diverses et apprécier ainsi la durée de la période d'état variable dans ces diverses conditions. En procédant ainsi le D<sup>r</sup> Dubois, est arrivé aux résultats suivants :

1° *Les résistances dont le coefficient de self-induction et la capacité sont négligeables ralentissent le flux en raison directe de leur résistance ohmique.*



2° *Les solénoïdes opposent à l'établissement du courant une résistance beaucoup plus grande que leur résistance ohmique.*

3° *L'insertion d'un condensateur convenable aux bornes de la résistance annule l'effet aussi bien de la résistance ohmique que de la self-induction.*

4° *La résistance du corps représente, en période d'état variable,*

*une résistance beaucoup plus faible que sa résistance ohmique. Sa capacité annule sa résistance.*

5° *Cette résistance du corps, pour la période d'état variable reste fixe et minime (400 à 2100 ohms) en dépit des énormes variations que peut présenter, pour le régime permanent, la résistance ohmique (500 à 500.000 ohms).*

6° *Cette résistance croît avec la longueur du segment du corps interposé et dépend aussi de la surface des électrodes.*

7° *Le corps est un condensateur à diélectrique semi-liquide d'une capacité de 0,165 microfarads, dans les conditions où se sont faites les expériences précitées.*

La méthode est précieuse pour la détermination de la capacité des condensateurs à diélectrique liquide. La brièveté du contact élimine les effets de polarisation qui, dans la charge à refus, troubleraient les résultats. Ce contact de la bille d'acier a l'avantage d'avoir toujours la même durée. Les recherches de Schneebeli à Zurich ont montré que si on fait varier la masse de la bille et la hauteur de chute, la durée du contact ne varie qu'à partir de la septième puissance.

M. le prof. A. KLEINER, de Zurich, expose les résultats d'un travail, *sur le temps nécessaire à la charge apériodique de condensateurs en paraffine.*

Afin de fixer l'emploi des condensateurs en paraffine tels qu'ils ont été décrits en 1896 à la réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles, j'ai étudié avec le pendule de Helmholtz et le galvanomètre balistique, la manière dont la charge des condensateurs grandit avec le temps employé à cette charge et com-

paré les résultats avec ceux qui ressortent de la formule:

$$Q = Q_0 \left( 1 - e^{-\frac{t}{wc}} \right)$$

La concordance entre les charges observées expérimentalement et calculées théoriquement est facile à voir d'après le tableau suivant, dans lequel les temps sont exprimés en millionièmes de seconde et où les déviations du galvanomètre donnent la mesure des charges :

t . . . . .	8,1-16,2-24,3-32,4-40,0-48,6-56,7-72,9-89,3-115,3-121,7-142,3
$\alpha$ obs. . . . .	25,5-43,5-56,0-65,0-74,5-79,0-86,0-91,0-93,0-94,5- 95,5- 96,0
$\alpha$ calc . . . .	25,2-43,7-57,4-67,5-74,9-80,5-84,6-89,8-92,6-94 2- 95,0- 95,7

Le potentiel pour le chargement était de 8,35 volt, la capacité de 0,0053 micr. far. la résistance du conducteur 9986 ohms. Une concordance analogue entre la théorie et les mesures fut trouvée pour la marche temporelle de la décharge et pour d'autres résistances dans le circuit conducteur.

M. KLEINER parle ensuite de *la charge oscillante de condensateurs, au moyen de bobines d'induction faites de différentes matières.*

Les courbes que donne la charge avec le pendule de Helmholtz et le galvanomètre balistique furent établies pour une capacité de 0,1 microfarad en disposant dans le circuit une fois une bobine de fil de fer de 0,3 millimètres d'épaisseur et de 728 tours une autre fois une bobine de fil de cuivre de mêmes dimensions.

Dans le premier cas il put être constaté 6 oscillations entières ; mais dans le chargement au moyen du fil de cuivre, l'amortissement fut si fort qu'il n'y eut qu'une

seule oscillation. La durée d'oscillation fut pour le fil de fer 0,001081 secondes. Le fait que l'amortissement est beaucoup plus considérable que ne le voudrait la formule :  $\delta = \pi w \sqrt{\frac{C}{L}}$  s'explique par cela que, lors d'une certaine rapidité de variation d'intensité du courant, celui-ci est limité à la surface du conducteur qu'il traverse, ce qui rend la résistance sensiblement plus grande que celle qui correspondrait à la section du fil.

Pour reconnaître si cette circonstance a aussi une influence sur le coefficient de self-induction, et qui doit s'exprimer dans la durée d'oscillation d'après la formule :  $T = 2 \pi \sqrt{LC}$  il fut fait des observations sur les oscillations dans des conditions telles que pour les bobines de fer et de cuivre il était facile de déterminer la durée d'oscillation.

Pour des dimensions égales des bobines de 40 tours chacune et pour une capacité  $C = 0,1$  micr. far. la durée d'oscillation fut trouvée  $T = 0,0000648$  sec. pour le fer, et  $T = 0,0000454$  sec. pour le cuivre. Il est par conséquent prouvé, et cela en concordance avec les résultats des théories connues, que pour des oscillations relativement lentes, la durée d'oscillation dépend de la perméabilité du milieu que traverse le courant, tandis que pour des oscillations rapides, il n'y a, comme on sait, que la perméabilité du milieu qui entoure le conducteur que parcourt le courant qui a de l'influence sur la durée d'oscillation.

Des observations de ce genre paraissent donner un moyen approprié pour suivre en la mesurant, la profondeur à laquelle pénètre le courant dans le con-

ducteur qu'il traverse, pour différentes périodes d'oscillations.

M. le D<sup>r</sup> H. WILD montre à la section *la nouvelle forme de son polaristrobomètre*.

La dernière disposition de cet appareil, telle qu'elle a été construite par l'atelier de MM. Pfister et Streit à Berne, a déjà été publiée par l'auteur dans la *Vierteljahreschrift der naturf. Gesellschaft in Zurich*, Jahrgang 1898. Il présente l'instrument à la section en insistant surtout sur un accessoire ajouté depuis cette publication. Celui-ci consiste en un spectroscope Amici à vision directe avec collimateur et permet de déterminer la rotation du plan de polarisation pour la raie D du spectre en se servant de la lumière blanche d'une lampe à gaz ou d'acétylène, avec la même exactitude que si l'on observe d'après la publication antérieure avec la lumière homogène de sodium fournie par une lampe à gaz fixée à l'appareil. De cette manière, l'application d'un compensateur à prismes de quartz pour l'observation de la rotation avec la lumière blanche devient superflue et de même les corrections que ces compensateurs demandent toujours.

M. L. DE LA RIVE fait une communication : *Sur la propagation d'un allongement graduel dans un fil élastique*.

Les deux extrémités d'un fil élastique sont l'une A fixe et l'autre B entraînée d'un mouvement continu avec une vitesse constante de manière à donner lieu à un allongement graduel du fil. Comment l'allongement se propage-t-il dans le fil à partir de B vers A ?



Une solution qui satisfait aux conditions du problème est :

$$u = A x t + \frac{A l^2}{\pi^2 a} \left\{ \begin{array}{l} \cos \frac{\pi (x + at)}{l} - \frac{1}{2^2} \cos \frac{2 \pi (x + at)}{l} + \text{etc.} \\ - \cos \frac{\pi (x + at)}{l} + \frac{1}{2^2} \cos \frac{2 \pi (x + at)}{l} - \text{etc.} \end{array} \right\}$$

$x$  est la distance du point considéré à l'origine fixe,  $a$  la vitesse de propagation du son,  $l$  la longueur du fil. Il résulte de cette expression que :

1° la vitesse d'allongement en un point M est périodique et la durée de la période est  $2l/a$ .

2° L'allongement n'a lieu en M qu'entre l'instant où la perturbation partie de B parvient en M et celui où la perturbation réfléchie à l'extrémité fixe repasse par M.

3° la vitesse d'allongement au point M est constante et la même qu'à l'extrémité B.

L'auteur a vérifié la périodicité de l'allongement près de l'extrémité fixe d'un ressort à boudin en laiton dur, long de 8 m. — Un cylindre tournant par un mouvement d'horlogerie sur lequel s'enroule un fil entraîne l'extrémité inférieure du ressort qui est suspendu verticalement.

L'allongement est de 18 cm. en 40 s. A deux mètres de l'extrémité supérieure, en visant les spires du ressort contre une règle graduée verticale, on voit que le mouvement a lieu par échelons et qu'à la fin de chaque période la vitesse devient à peu près nulle. — On observe 27 périodes en 40 s., d'autre part une perturbation partant de l'extrémité inférieure met  $3/2$  seconde pour revenir après s'être réfléchie, valeur de la période qui donne 26,6 en 40 secondes.

M. JEANNERET, de Genève, parle de *l'évolution des courants directs et inverses dans le champ voltaïque*. Dans ce travail purement théorique et qui d'après l'auteur lui-même ne se prête pas à être résumé, il expose ses vues particulières sur la genèse des courants induits. Il pense résoudre ainsi certaines difficultés qui l'ont arrêté au début de ses études, et qui pourraient se présenter à d'autres.

M. le prof. HAGENBACH-BISCHOFF, de Bâle, a étudié les *perturbations produites dans les appareils téléphoniques par le passage des tramways-électriques dans leur voisinage*. Il a reconnu que les bruits anormaux perçus dans ces appareils ne proviennent que de l'induction du fil de contact du tramway sur le conducteur aérien unifilaire du téléphone. Le courant, dit vagabondant, c'est-à-dire le passage de l'électricité dans les rails de retour du courant sur la plaque de terre du téléphone ne produit point de bruit dans celui-ci. Il ne s'y produit pas davantage de bruit quand ce sont des câbles qui sont exclusivement employés pour le téléphone. Il n'y a pas non plus de perturbation à craindre dans le cas d'un téléphone servi par une double ligne aérienne, dans laquelle le fil d'aller et le fil de retour sont disposés près l'un de l'autre sur les mêmes poteaux, de telle sorte que les actions inductrices s'annulent. Si l'on intercale dans le circuit du tram une bobine avec noyau de fer (Drosselspule) les variations du courant inducteur sont atténuées, et l'on peut réduire de moitié à peu près, le bruit produit par l'induction sans arriver à le supprimer complètement.

M. R. WEBER, professeur à Neuchâtel, indique quelques améliorations qu'il a apportées pour son usage personnel à l'*hygromètre à absorption*, mais qu'il préfère ne pas publier encore.

M. RIS, de Berne, signale à la Section les intéressantes recherches de M. C.-E. Guillaume sur le *nickel et ses alliages*<sup>1</sup>.

M. Ed. SARASIN communique la suite de ses recherches sur les *Seiches du lac des IV-Cantons*, qu'il a entreprises à la demande de la Commission d'étude de ce lac.

Le limnimètre enregistreur, qui a marché du 15 juillet au 15 décembre 1897, à Lucerne<sup>2</sup>, a été installé par lui le 4 mai dernier à Fluelen dans un pavillon de bains près de l'ancien « Urnerhof », actuellement dépôt fédéral de matériel d'ambulances. M. Gisler, directeur de ce dépôt, a bien voulu accepter d'en surveiller la marche; M. Sarasin tient à lui exprimer toute sa reconnaissance pour ce concours dévoué, ainsi qu'à M. le prof. Bachmann, de la Commission d'étude du lac.

Les tracés obtenus jusqu'ici dans cette station concordent avec ceux obtenus l'année d'avant à Lucerne. Seulement, tandis que dans cette dernière station la période longue, de 45 minutes, n'est presque jamais apparue sous forme de sinusoïde simple, mais toujours accompagnée des mouvements de 24 et de 10 minutes, c'est le contraire qui a lieu à Fluelen où cette période

<sup>1</sup> Voir *Archives des sc. phys. et nat.*, 1898, t. V, p. 255 et 305.

<sup>2</sup> Voir *Arch. des sc. phys. et nat.*, t. IV, p. 458 et t. V, p. 389.

constitue le type habituel et où elle se produit avec une extraordinaire régularité, en séries très prolongées. Aucun autre lac de Suisse n'a donné d'aussi belles séries d'uninodales, si ce n'est ceux de Genève et de Constance. C'est ainsi que, du 6 mai au soir au 8 mai au matin, ce mouvement de balancement rythmique a montré pendant plus de 36 heures une parfaite régularité, atteignant, à la suite d'un fort orage, une amplitude de dénivellation de 8 à 10 cm. Cette seiche est évidemment l'uninodale du lac entier, et des observations faites à Lucerne le 22 juin par M. Bachmann, simultanément avec celles de Fluelen, le prouvent en montrant nettement l'opposition du mouvement dans ces deux stations, quand même la seiche à Lucerne était fortement dicrote. Les périodes moitié et quart de celle-là sont, au contraire, beaucoup plus rares et effacées à Fluelen.

Les deux promontoires des Nasen doivent être sensiblement au centre d'oscillation du lac, ce qui favoriserait la production d'uninodales régulières dans la portion du lac Nasen-Fluelen, régulière elle-même comme forme. Au contraire, la forme irrégulière de la portion occidentale du lac se prêterait moins bien à ces mouvements réguliers de longue période, et ce serait l'uninodale Nasen-Lucerne et la binodale de celle-ci qui domineraient à Lucerne.

---