

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel  
**Herausgeber:** Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel  
**Band:** 5 (1858-1861)

**Vereinsnachrichten:** Seances

#### **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:** 27.01.2026

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

pensation au repos par le moyen du pyromètre ; les autres corrigent le pendule par une suite de tâtonnements en le faisant osciller à diverses températures.

M. *Kopp* présente un résumé des observations météorologiques faites à Bedford, en Angleterre, pour 1859 et 1860. Ce résumé lui a été envoyé par M. *Barckers*, météorologue anglais, qui exprime le désir d'entrer en correspondance avec notre Société, à laquelle il enverra annuellement ses observations en échange des nôtres. Ensuite de cette communication, la Société décide de présenter M. *Barckers* en qualité de membre correspondant.

M. le D<sup>r</sup> *Guillaume*, fait voir le plan de l'ancienne gare et du port du Landeron, indiquant les endroits où l'on a rencontré des pilotis lacustres en creusant le port.

---

*Séance du 15 Février 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. *Kopp* communique quelques articles du *Mercure suisse* de 1741, ayant trait aux seiches du lac de Genève.

M. le professeur *Desor* entretient la Société des découvertes faites à Amiens et à Abbeville par M. *Boucher de Perthes*, et sur lesquelles se porte actuellement l'attention générale. Les résultats obtenus sont d'une telle nature, qu'il est facile de comprendre pourquoi ils ont été accueillis, pendant longtemps, avec une extrême

réserve. Les premières trouvailles de M. Boucher de Perthes (haches et pointes de flèches en silex) remontent à vingt-cinq ans en arrière ; il y a plus de onze ans qu'il a publié deux volumes sur les antiquités trouvées dans sa province. Et cependant ce n'est que récemment, à la suite des recherches entreprises sur les lieux par M. Joseph Prestwich et par M. le D<sup>r</sup> Rigolot, que l'attention des savants anglais et français a été sérieusement éveillée. Dès lors, les visiteurs sont allés en grand nombre examiner les gisements diluviens du bassin de la Somme, et les résultats de leurs explorations ayant confirmé les assertions de M. Boucher de Perthes, ces découvertes sont sorties des limbes du mystère et ont pris rang parmi les faits acquis à la science.

L'été dernier, M. Gaudin, de Lausanne, a fait un séjour à Abbeville chez M. Boucher de Perthes ; celui-ci, avec sa générosité bien connue, lui a fait voir tous les gisements d'antiquités et lui a remis plusieurs objets qu'il avait recueillis lui-même. M. Desor dépose sur le bureau une partie de cette collection ; il invite chacun des membres présents à examiner attentivement ces échantillons, et à s'en rapporter à son impression personnelle pour porter un jugement.

On ne peut s'empêcher de voir une intention bien marquée et l'intervention de la volonté et de la main de l'homme, dans ces fragments de silex revêtant une forme que cette pierre ne présente pas naturellement. En effet, le silex ne se trouve dans la nature qu'en rognons plus ou moins arrondis ; pour leur donner la forme des haches d'Abbeville, il faut les tailler avec un soin tout particulier, et surveiller attentivement la direction des chocs à l'aide desquels on parvient à façonner peu à peu cette substance dure et cassante.

Dans la contrée d'Abbeville, ces haches en silex sont bien connues ; les ouvriers sont habitués à les trouver dans la profondeur du sol ; ils les désignent dans leur langage familier sous le nom de *langues de chat*, comme nos carriers désignent les dents de requin de la molasse, sous le nom de becs d'oiseau ou de langues de serpent.

Dans les couches profondes qui renferment ces an- tiques débris de l'industrie humaine, se rencontrent, confondus ensemble, des ossements de mammouth, qu'on retrouve en chair dans les glaces des rives de la Léna, un rhinocéros, un bœuf et un cerf qui ont égale- ment disparu de la surface de notre globe.

Ces os, qui sont assez bien conservés, et surtout les bois de cerf, portent des entailles qui paraissent avoir été faites avec un instrument grossier. M. Lartet a étu- dié minutieusement ces traces d'un travail primitif, et il a fait des essais pour reconnaître avec quel genre d'instrument ces entailles ont été pratiquées. Les lames et les scies d'acier, employées par M. Lartet, n'ont rien produit d'analogique, mais les haches et les scies de silex, avec leur tranchant imparfait, ont donné des résultats entièrement identiques.

L'époque où ces débris ont été déposés est-elle bien éloignée de nous ? On peut juger du temps qui s'est écoulé, par l'épaisseur des couches de diluvium (gravier et sables) qui recouvrent ces gisements et qui s'éten- dent aussi bien dans la vallée de la Seine, que dans celle de la Somme ; dans certaines localités cette épais- seur atteint plus de 30 mètres. — Bien plus, par des- sus les couches de diluvium le plus récent se trouvent de vastes tourbières qui s'étendent jusqu'à la mer et

même sous les eaux de la mer , et se prolongent dans la Grande-Bretagne de l'autre côté du détroit. Au fond de ces dépôts de tourbe on a découvert , en France comme en Angleterre , des haches de silex de même forme que les autres , mais d'une couleur noirâtre , (M. Desor en fait voir plusieurs) , des bois de cerf et des ossements d'animaux. Ces objets sont post-diluviens et les animaux auxquels ils sont associés sont tous de l'époque actuelle.

L'examen de ces tourbières conduit à penser que le continent se prolongeait autrefois beaucoup plus vers l'océan Atlantique , et que la Grande-Bretagne n'en était pas séparée comme aujourd'hui. Cette séparation a eu lieu depuis l'existence de l'homme , qui a vu se déposer deux diluviums successifs avant d'être témoin de cet événement remarquable.

M. Ed. Forbes avait déjà reconnu auparavant , dans la flore et même dans la faune de la Grande-Bretagne , trois facies bien marqués : l'un se rattachant à l'Espagne par l'Irlande , l'autre à la France , enfin un troisième au nord de l'Europe. Cette remarque vient à l'appui des considérations qui précédent , et donne une grande probabilité à l'union primitive des Iles Britanniques et du continent européen. En présence de tant de faits si conculants , M. Oswald Heer et M. Gaudin se sont rappelé le passage où Platon mentionne la disparition de l'Atlantide dans les eaux de l'océan , et ils se sont demandé si la séparation de la Grande-Bretagne et de l'Europe , depuis la création de l'homme , n'a pas pu donner lieu à cette tradition.

Jusqu'à présent , on n'a pas encore découvert d'ossements humains associés aux objets antédiluviens trou-

vés à Amiens et à Abbeville ; cette lacune n'est pas suffisante pour soulever des doutes sur la réalité de l'existence de l'homme à cette époque reculée. Chacun sait combien les ossements humains sont rares dans nos habitations lacustres ; la coutume de brûler les morts y contribuait peut-être pour beaucoup ; d'ailleurs personne n'ignore l'empressement superstitieux que mettent les ouvriers à faire disparaître les débris de cadavres. De sorte que, pour le moment, il serait prématuré de trop insister sur cette circonstance , et l'on peut encore conserver l'espoir de voir surgir inopinément quelques vestiges qui donneront leur sanction à ces découvertes.

M. Desor présente une épingle à cheveux pêchée devant Auvernier ; elle est en bronze , et présente dans l'ornementation de la tête une particularité intéressante. La tête , de forme sphérique , porte plusieurs trous d'environ 3 millimètres de diamètre , dans lesquels sont incrustées de petites boules du même métal , faisant saillie de la moitié de leur diamètre. M. Desor possède plusieurs épingles du même modèle , mais dont la tête percée de plusieurs trous ronds a perdu les grains de métal qui y étaient logés. — Cette même station d'Auvernier doit attirer tout particulièrement l'attention de la Société , par la présence d'une pirogue formée d'un tronc creusé , d'environ 40 pieds de longueur, qui gît dans la vase à une profondeur de 7 ou 8 pieds , et qu'il est facile de distinguer lorsque l'eau est calme. M. Desor propose que la Société prenne les mesures nécessaires pour qu'un objet de cette importance et si près de nous , ne se perde pas , ou ne nous soit enlevé pour aller enrichir des col-

lections étrangères ; c'est à notre Musée qu'il doit prendre place, s'il est possible de le sortir de l'eau et de le conserver intact.

Il termine ses communications par la lecture d'une lettre de M. de Fellenberg, qui lui rend compte des analyses de quelques bronzes celtiques envoyés par M. Desor, sans désignation d'origine. Il a voulu voir si la composition de ces bronzes pouvait fournir des inductions plus ou moins certaines sur leur provenance. Ces objets sont au nombre de cinq; le n° 1 est un bracelet provenant de la montagne de la Clapè, près de Narbonne; les n° 2, 3, 4, du lac de Neuchâtel, et le n° 5, de Hagenek au lac de Bienne.

Or d'après M. de Fellenberg, le n° 1 contient sensiblement moins de nickel que les autres: 0,18; tandis que chez les autres, on trouve 0,46 — 1,24 — 0 — 0,44. Par exception le n° 4 ne possède pas de nickel, mais ce métal est remplacé par 1,22 de cobalt.

Le n° 1 se distingue encore par un reste de dorure fort curieuse, que M. de Fellenberg n'a pas encore observée sur les nombreux échantillons qui lui ont été soumis jusqu'à présent.

Il les range dans la catégorie des objets pouvant appartenir à des localités qui tiraient leur cuivre du Valais ou de la chaîne des Alpes valaisannes ou piémontaises, où il se trouve du nickel accompagnant le cuivre.

M. le Dr *Hirsch* communique la découverte d'une nouvelle petite planète, faite le 10 février par M. de Gasparis, à Naples. Cet astre, de 10<sup>me</sup> grandeur lors de sa découverte, est la soixante-troisième planète du groupe

entre Mars et Jupiter, c'est la huitième que M. de Gasparis a découverte. Elle n'a pas encore reçu de nom définitif; on a proposé dernièrement de l'appeler *Italia*.

---

*Séance du 22 Février 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. Desor présente une hache en serpentine pêchée devant Chevroux. Cet objet se distingue de ceux de l'âge de la pierre que nous possédons, par une forme régulière, symétrique, et qui témoigne d'un goût déjà développé. Elle est percée comme nos haches modernes, d'un trou pour recevoir un manche; ce trou est cylindrique, percé avec la plus grande régularité et d'un poli parfait. M. Desor montre l'analogie qui existe entre cet échantillon remarquable et des objets similaires trouvés dans le Danemark et dont il fait voir des figures; il n'hésite pas à les considérer comme les produits de l'industrie d'une même race. Conformément à l'idée exprimée par M. Nilson de Lund, il insiste sur l'importance que prend l'analogie, lorsqu'elle porte sur des objets qui attestent un degré de culture incontestable et dans lesquels celui qui les a façonnés s'est préoccupé non pas seulement de l'utilité, mais de la grâce et de la beauté de la forme, tandis que les instruments primitifs et frustes qui répondent aux premiers besoins de l'homme sans culture, ne peuvent pas, par leur analogie, établir une communauté d'origine. Ainsi, sur tous les points de la terre, les sauvages ont d'instinct assujetti une pierre tranchante au

bout d'un bâton pour s'en faire une arme ; il ne viendrait à l'idée de personne d'attacher à ces objets une valeur ethnographique , pour en conclure une identité d'origine et de race.

Les nombreuses figures d'instruments de pierre et de bronze que fait voir M. Desor, lui fournissent l'occasion de rappeler la théorie de M. Troyon , qui fait intervenir des invasions de peuples nouveaux , pour expliquer le passage de l'âge de pierre à l'âge de bronze, et de celui-ci à l'âge de fer. M. Desor ne partage pas cette manière de voir à l'égard du passage de la pierre au bronze , à cause de l'extrême ressemblance de forme qui existe entre les mêmes objets confectionnés avec ces deux substances ; les haches de toute espèce , les couteaux, les pointes de lances et de flèches , ainsi que les vases d'argile de ces deux périodes , sont façonnés sur le même modèle, et accusent, chez le plus grand nombre, le sentiment du beau et la recherche de l'élégance. Il admet que le peuple qui travaillait la pierre , s'est approprié peu à peu l'usage du bronze , et a continué à employer les mêmes formes auxquelles il était habitué et qu'il n'avait perfectionnées qu'à la longue. Il n'en est pas de même de l'âge de fer , qui montre dans le grand nombre d'objets qui nous ont été transmis , des traditions et des préoccupations toutes différentes et qui se distinguent par quelque chose de lourd , de grossier , d'inculte , qui trahit une autre race.

M. Desor présente encore une hache en bois de cerf, provenant de Chevroux , et une pointe de lance en fer, provenant de Marin.

Il dépose en outre sur le bureau plusieurs échantillons de minéraux rapportés d'Angleterre par M. Ben-  
guerel, et destinés à prendre place dans nos collections.

M. *Desor* propose à la Société d'adresser une demande pour obtenir du conseil administratif de la commune de Neuchâtel, que le Musée soit ouvert au public, non-seulement le jeudi et le dimanche matin, mais encore pendant deux heures le dimanche après midi. Cette proposition qui est appuyée par M. *Guillaume*, conseiller d'état, est adoptée.

*Séance du 7 Mars 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. *Favre* lit une lettre de M. *de Perrot*, président du conseil administratif de la Commune de Neuchâtel, qui donne une réponse favorable à la demande adressée par la Société, pour obtenir l'ouverture du Musée, le dimanche après midi.

M. *Desor* présente une livraison des *Matériaux pour la paléontologie suisse*, par M. *Pictet*. Elle contient la description des reptiles et poissons fossiles de l'étage virgulien du Jura neuchâtelois, par MM. *Pictet* et *Jaccard*. Toute la partie géologique est de M. *Jaccard*, du Locle, dont nous avons reçu des communications à plusieurs reprises ; ce travail est remarquable par la lucidité et la bonne ordonnance de l'exposition. Dans l'étude que MM. *Desor* et *Gressly* ont faite de ce terrain, il y a quelques années, plusieurs points étaient restés obscurs, à cause de la difficulté que l'on rencontrait dans la recherche des fossiles caractéristiques. M. *Jaccard* a été plus heureux ; une route ayant été établie récemment

sur les rives du Doubs, il a exploré les tranchées où il a découvert en abondance l'*Ostrea virgula* qui distingue cet étage. Possesseur de ce point de départ, il a poursuivi ces terrains sur un vaste espace, et a réussi à en déterminer les limites d'une manière précise. Ces études et le travail où elles sont consignées font le plus grand honneur à M. Jaccard, qui, simple ouvrier horloger, ne peut consacrer à la science que de courts moments, et est parvenu cependant à force de zèle et d'énergie à associer son nom à celui de M. Pictet dans une publication importante.

M. Desor termine sa communication par quelques observations critiques à l'égard de plusieurs poissons fossiles, *Sphaerodus* et *Pycnodus* que M. Pictet reconstruit d'une manière qui ne lui paraît pas entièrement admissible.

M. Hirsch remet à la Société la suite des communications sur les taches du soleil, par M. Wolf de Zurich, et en donne un résumé succinct. Ce nouveau cahier des intéressantes communications de M. Wolf, contient d'abord sur cette matière un cours populaire que l'auteur a donné à Zurich; ensuite les observations de M. Wolf pendant l'année 1860, et le tableau des nombres relatifs depuis 1749-1860. M. Wolf déduit de cette longue suite d'observations, la loi suivante: *Une plus grande activité sur la surface du soleil correspond à des périodes plus courtes du phénomène des taches*, loi à laquelle M. Wolf attribue avec raison une grande importance. Comme d'habitude M. Wolf continue la littérature de sa spécialité.

Enfin M. Hirsch annonce à la Société, que M. Winnerl de Paris, qui assiste à la séance, vient d'installer la pen-

dule sidérale qu'il a construite pour notre Observatoire et qui est destinée à fonctionner avec le chronographe de M. Hipp, pour enregistrer à la fois l'heure et les observations.

« La méthode américaine des observations astronomiques, continue M. Hirsch, par laquelle on substitue l'enregistrement électrique simultanée de l'heure et de l'observation, à l'appréciation du moment de passage des astres par la vue et l'ouïe de l'astronome, constitue un vrai progrès dans l'art déjà si perfectionné de l'observation astronomique. Elle se propage toujours davantage dans les observatoires de l'Europe ; on l'a introduite à Greenwich, à Altona, à Munich et si nous ne nous trompons, à Gotha. Les recherches minutieuses de M. Pape, astronome d'Altona, ainsi que les travaux antérieurs de M. Airy, ne laissent aucun doute sur la supériorité de la méthode électrique. Elle réunit deux grands avantages ; d'abord elle augmente l'exactitude des observations de passage dont elle diminue l'erreur probable pour ces deux raisons, qu'elle substitue à l'appréciation la *mesure* des fractions de seconde, et qu'en dispensant l'astronome d'écrire les moments de passage à chaque fil, elle permet d'augmenter considérablement le nombre de ces fils, dont la moyenne doit ainsi nécessairement gagner d'exactitude. L'autre avantage de la nouvelle méthode consiste en ce qu'elle réduit très-considerablement, ce que l'on appelle l'équation personnelle entre les différents observateurs, dont la grandeur quelquefois étonnante provient comme il paraît de la combinaison dans le cerveau de deux sensations différentes, de la vue et de l'ouïe, combinaison qui paraît s'opérer chez les différents individus avec des

différences très-notables, beaucoup plus considérables en tout cas que n'en offre la combinaison d'une sensation (de la vue) avec une action de la volonté sur les nerfs moteurs du doigt (en fermant une clef électrique).

» Abstraction faite de l'augmentation sensible du travail, le grand obstacle qui s'opposait jusqu'à présent à l'introduction de la nouvelle méthode, c'est la difficulté d'appliquer à une pendule astronomique un appareil, qui doit fermer des courants électriques à chaque seconde, sans compromettre la régularité de sa marche. Dans l'origine on a fait faire les contacts nécessaires par le pendule, dont l'extrémité inférieure passait par une goutte de mercure ; plus tard on a fait remonter au moins le point d'appui qui devait fermer le contact, vers l'extrémité supérieure du pendule ; enfin on s'est convaincu que cette méthode altère presque toujours la marche des horloges très-sensiblement. On a alors essayé de produire les contacts par l'intervention du rouage. Mais comme il en fallait un à toutes les secondes, on était forcé d'appliquer les organes électriques à la roue ou à l'arbre de l'échappement, c'est-à-dire à la partie la plus sensible du mécanisme.

» Il y a donc là une véritable difficulté à vaincre, un progrès considérable à réaliser, et c'est pour cela que je me suis adressé, pour avoir cet appareil, à un des premiers artistes de notre époque. Après de mûres réflexions nous sommes tombés d'accord, M. Winnerl, M. Hipp et moi, de faire faire les contacts par un rouage spécial, que le mouvement principal de la pendule n'a qu'à dégager toutes les secondes, en rendant libre une détente (¹).

(¹) On évite ainsi l'influence fâcheuse qu'exercerait sur la marche le frottement variable produit par l'étincelle entre deux surfaces

» M. Winnerl voudra bien vous expliquer lui même le mécanisme ingénieux qu'il a exécuté à cet effet avec tous les soins que l'appareil délicat exige. »

M. Winnerl expose la construction de sa pendule et M. Hirsch l'explique par des dessins au tableau. On a posé sur l'arbre de l'échappement une roue à soixante dents, dans les coches de laquelle une pierre tenue par un ressort peut descendre. La forme de la pierre et les arrondis des dents sont combinés de telle sorte, qu'en descendant le plan incliné de la denture, la pierre rend à la roue une impulsion très-sensiblement égale à la force qu'elle lui emprunte pour remonter l'autre plan incliné, de sorte que la pendule conserve à très-peu près la même marche, qu'elle fonctionne avec ou sans cet organe.

La pierre est en outre taillée de manière à présenter, dans sa partie supérieure, un plan dirigé vers le centre de la roue et perpendiculaire à la longueur du ressort qui la porte. Lorsque la pierre se trouve en repos sur les dents, elle retient un volant dont le fouet vient butter contre le plan de la pierre dont nous venons de parler; lorsqu'elle descend au contraire dans les coches, elle laisse échapper le volant mis en mouvement, comme il a été dit, par un rouage spécial. L'axe du volant porte en même temps une autre pierre perforée par un cylindre de platine. Sur cette pierre frottent deux ressorts d'or, munis à leurs extrémités de petites plaques de platine et posés d'une manière isolée, mais en rapport métallique avec les fils conducteurs du courant.

métalliques. En chargeant le mouvement de l'horloge d'un travail aussi constant que possible, nous espérons atteindre le but que nous nous sommes proposé, c'est-à-dire assurer des contacts d'une force suffisante sans altérer la marche de la pendule.

Lorsque le volant est en repos, les ressorts reposant sur la pierre et la communication métallique se trouvant ainsi interrompue, le courant n'existe pas. Mais au moment où, le fouet devenant libre, le volant fait son demi-tour, les ressorts viennent à glisser sur les parties en platine et ferment ainsi le courant à chaque seconde, excepté à la 60<sup>me</sup>, par la raison qu'une des coches de la roue est pleine. Le contact ayant lieu par frottement, on est assuré que les surfaces resteront assez propres pour laisser passer le courant sans difficulté. D'ailleurs on peut armer les deux ressorts d'une manière variable, et donner ainsi aux contacts la sûreté nécessaire qui, comme on le sait, dépend en grande partie de la pression avec laquelle les deux métaux se touchent. De même on peut changer le poids moteur du rouage du volant et varier ainsi la vitesse ou plutôt la durée du contact.

Les expériences que l'on a pu faire jusqu'à présent, montrent la fonction parfaitement régulière de cet appareil, qui produit sur le chronographe les marques de seconde avec toute la sûreté et la netteté désirables.

M. Hirsch est actuellement occupé à régler la pendule conjointement avec le chronographe et en rendra compte en son temps à la Société.

M. *Isely* expose un travail qu'il a entrepris dans le but de reconnaître si l'analyse mathématique peut expliquer l'influence du ressort de suspension sur la durée des oscillations du pendule. MM. Laugier et Wunnerl ont trouvé, au moyen d'expériences dont ils ont publié les résultats dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, en 1845, que le ressort de sus-

pension a la propriété de diminuer la différence de durée qui se manifeste dans les oscillations du pendule suivant l'amplitude , et même de rendre le pendule complètement isochrone.

En introduisant dans l'étude mathématique du mouvement du pendule , la force d'élasticité du ressort, M. Isely a trouvé la raison de l'influence produite par ce dernier et de plus la relation mathématique qui doit exister entre le poids, la longueur du pendule avec les dimensions du ressort, pour que celui-ci rende le pendule isochrone (voyez *Appendice*).

M. *Ladame* reconnaît tout ce qu'il y a d'intéressant dans ce travail et dans ses conclusions , mais il n'est pas complètement d'accord avec l'auteur sur la manière dont quelques éléments y sont considérés , et il craint que la valeur de certains termes négligés comme très-petits, n'influe un peu sur la forme du résultat.

M. *Hirsch* engage également l'auteur de ce travail à le compléter par la démonstration que les termes qu'il a négligés dans ses développements , sont du même ordre que ceux qu'on néglige dans la théorie du pendule. Il remarque ensuite que l'application de la formule trouvée par l'analyse est difficile , à cause de la présence d'un facteur , le *coefficient d'élasticité* , qui doit varier beaucoup suivant la nature de l'acier.

M. *Winnerl* dit que, malgré toute l'importance qui s'attache à la question de l'isochronisme du pendule, l'horlogerie pratique ne peut utiliser complètement sa théorie. Un pendule bien isochrone , lorsqu'il oscille indépendamment du rouage , perd cette qualité lorsqu'il sert de régulateur à une horloge pourvue d'un échappement à repos. Les variations d'action du roua-

ge sur l'échappement pendant les diverses phases du repos, altèrent son isochronisme théorique, ce qui exige que l'artiste combine avec beaucoup de sagacité et d'expérience, tous les détails du régulateur, pour que celui-ci remplisse convenablement ses fonctions.

M. Winnerl donne des détails sur les résultats curieux que le frottement produit à la longue dans le mécanisme d'une pièce d'horlogerie et dont la théorie peut difficilement rendre compte : ainsi l'usure de certaines pièces d'acier, à la suite de laquelle surviennent des grippements qui peuvent altérer sensiblement la marche de l'horloge.

Il distingue sous ce rapport deux genres de frottements : celui qui a toujours lieu dans le même sens et l'autre qui a lieu dans un mouvement de va-et-vient. C'est surtout dans ce dernier que le grippement se produit, tandis que par l'autre, il se dépose après quelque temps, sur les surfaces frottantes, un intermédiaire naturel dont l'origine et la nature ne sont pas encore bien connues, mais qui, en fonctionnant comme l'huile, empêche l'usure des métaux.

M. *Ladame* ajoute que le frottement présente en effet quelquefois des phénomènes inexplicables : ainsi, sans qu'on puisse assigner de cause apparente comme le verglas, le brouillard, etc., on voit les roues d'une locomotive patiner sur les rails. Il trouve cependant que ce n'est pas une raison pour que la pratique dédaigne les recherches théoriques dont les arts de précision ont toujours utilisé les résultats et dont ils profitent avantageusement pour travailler avec plus de sûreté.

---

*Séance du 15 Mars 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* distribue une circulaire de MM. Ruttimeyer et His, professeurs, à Bâle, annonçant qu'ils s'occupent de créer une collection de crânes de toutes les époques et de toutes les races. Ils se recommandent à toutes les personnes qui, dans l'étendue de la Suisse, pourraient leur envoyer des échantillons intéressants, soit antiques, soit modernes.

M. *Desor* communique une lettre de M. Gaudin sur la végétation contemporaine de l'homme primitif. Jusqu'à présent, les seuls faits qui attestent l'existence de l'homme avant l'époque glaciaire sont: 1° Les débris de l'industrie humaine associés à des ossements d'animaux éteints, trouvés à Abbeville et dans quelques autres lieux. 2° Les entailles découvertes sur des bois de cerfs par M. Lartet. Aujourd'hui, M. Gaudin produit un autre genre de preuves tirées de ses études sur les flores fossiles. Il a recherché si les modifications survenues dans la faune quaternaire avaient quelque parallélisme dans la flore; si les forêts fréquentées par les hommes qui ont taillé les haches de silex de la France, de l'Angleterre et probablement d'autres contrées de l'Europe, étaient composées des mêmes espèces d'arbres dont elles sont peuplées de nos jours. Les comparaisons faites par M. Gaudin l'autorisent à admettre que les divers changements survenus dans la faune de l'Europe se reproduisent, pour ainsi dire, parallèlement dans la flore. Ainsi certains genres de végétaux contemporains des grands mammifères ne se trouvent plus

en Europe (genres *Thuya*, *Liquidambar*, *Juglans*); quelques espèces sont complètement éteintes (*Thuya Savania*, *Juglans paviaefolia* Gaud); d'autres existent encore en Europe, tantôt près du gisement des mêmes espèces fossiles, tantôt dans des contrées voisines.

Il cite plusieurs faits géologiques qui lui paraissent établir que ces changements dans la flore et dans la faune se sont accomplis en même temps.

M. Desor fait ressortir l'importance des observations de M. Gaudin; quand on assiste par la pensée à des modifications si profondes qu'elles atteignent les espèces végétales aussi bien que les espèces animales, on sent qu'on n'est plus dans le monde actuel, dans l'époque historique, mais bien au contraire dans un monde encore primitif, séparé du nôtre par des périodes que nos méthodes chronologiques ne peuvent pas apprécier.

M. Gaudin arrive, pour le monde végétal, aux mêmes conclusions admises par M. Lartet pour le monde animal: une grande partie de la population végétale de notre continent a traversé toutes les phases de la période quaternaire, et l'homme a pu continuer à exister aussi bien que le monde végétal de notre continent.

M. *Hirsch* annonce la découverte de deux nouvelles petites planètes, faite les 4 et 9 mars par M. Temple, à Marseille. Ce sont les 64<sup>me</sup> et 65<sup>me</sup> du groupe; la 64<sup>me</sup> a reçu de M. Vals le nom d'*Angelina*, en l'honneur de M. Zach, qui avait établi son observatoire au couvent de Notre-Dame des Anges, près de Marseille.

Une autre découverte très-intéressante vient d'être faite dans le domaine du calcul planétaire et cométaire

par M. le Dr Axel Møller de Lund. On connaît les mémorables travaux de M. Encke sur la comète de M. Pons, à la suite desquels elle a reçu le nom du savant astronome de Berlin. Celui-ci, en calculant les différentes apparitions de cette comète à courte période, a trouvé que son mouvement offrait une anomalie qui ne pouvait pas s'expliquer par les lois connues de la mécanique céleste, même si l'on tient compte des perturbations que l'astre peut subir de la part des différents corps du système solaire. Ce résultat, malgré la réputation si bien fondée de M. Encke, rencontra beaucoup d'incrédulité parmi les savants. C'était la première révélation de l'existence, dans le ciel, de forces autres que l'attraction newtonienne, bien que les phénomènes des comètes aient fait naître chez plusieurs grands maîtres de la science des hypothèses qui tendaient à supposer soit une force répulsive du soleil, soit des forces polaires (électriques ou magnétiques) qui produisaient les mouvements oscillatoires des queues de comètes. Mais lorsqu'en 1858, après la dernière apparition de sa comète, M. Encke reprit pour la huitième fois ses calculs, il démontra avec évidence, ce qu'il avait entrevu déjà en 1819, l'existence de l'accélération du moyen mouvement de cet astre, dont la théorie de la gravitation ne pouvait pas rendre compte. Le fait était établi, mais les savants osaient à peine se prononcer sur son explication. Ainsi M. LeVerrier, en communiquant en 1858, à l'Académie de Paris, le résultat des profonds calculs de M. Encke, tout en se déclarant convaincu du fait, hésita à accepter l'explication proposée par M. Encke, et qui consiste dans l'hypothèse d'un *milieu résistant*. Cette hypothèse explique en effet d'une manière tout-à-fait

satisfaisante l'accélération du mouvement de la comète, que l'habile calculateur avait découverte. Si les planètes ne se montrent pas influencées par cette cause perturbatrice, cela tient à ce que ce milieu résistant est d'une ténuité telle que son action ne peut se faire sentir que sur des corps d'une densité également très-minime comme le sont en effet les comètes. Mais il y avait deux autres objections que M. Encke a signalées le premier; d'abord la résistance d'un milieu ambiant ne devait pas seulement produire une accélération du mouvement, mais en même temps une diminution de l'excentricité de l'orbite; or la comète d'Encke ne montre qu'une faible trace de cette autre perturbation. Il fallait de plus que l'action de ce milieu résistant se fit sentir également sur les autres comètes à courtes périodes. M. Encke exprima sa conviction qu'on parviendrait à le démontrer. C'est ce que M. Mœller vient de faire pour la comète de Faye.

Après avoir basé sur les deux premières apparitions de 1843 et 1851 les éléments d'une ellipse osculatrice pour 1851 et après avoir calculé les perturbations des six planètes principales, il a trouvé, en comparant l'éphéméride pour 1858 avec les observations, des différences énormes, qui montent en ascension droite jusqu'à  $47' 11''$  et en déclinaison à  $7' 41''$ . Ces différences qui imputeraient aux observations des erreurs de  $270''$ , c'est-à-dire, cent fois plus grandes que les erreurs que les astronomes commettent aujourd'hui, disparurent aussitôt que M. Mœller introduisit l'hypothèse de M. Encke, en ajoutant, au moyen mouvement et à l'excentricité, des termes variables dépendants du temps.

Il trouva les coefficients de ces termes  
+  $0'',2429$  et —  $34'',574$ ,  
de sorte que pour l'époque 1858 Oct. 1,  
 $\mu = 472,98033 + 0,242906 \times t$ .  
 $\varphi = 49^\circ 51' 54'',18 - 34'',574 \times t$ .

La somme des carrés des erreurs, qui étaient de  $1737322''$  lorsqu'on calcula seulement avec la théorie de l'attraction, est réduite ainsi à  $869''$  et l'erreur moyenne d'une observation à  $6'',28$ .

Voilà donc un second fait dans le mouvement cométaire, qui exige l'admission d'une force autre que l'attraction de la masse et qui est suffisamment expliquée par l'hypothèse d'un milieu résistant. Mais ne peut-on pas, par d'autres hypothèses, rendre compte de ce fait d'une manière aussi satisfaisante? M. Faye avait été conduit, déjà en 1858 où le travail de M. Encke coïncidait avec l'apparition de la grande comète de Donati, à combiner les deux genres de phénomènes, celui de l'accélération du mouvement des comètes avec les émanations et les mouvements compliqués des queues de comètes, en les expliquant par une seule hypothèse, qui consiste à attribuer aux rayons du soleil une force répulsive. Sans vouloir entamer ici la question, si M. Faye a réussi à expliquer par cette hypothèse d'une force répulsive du soleil, dont l'origine remonte jusqu'à Euler et même à Keppler, les phénomènes si complexes de la figure des comètes, surtout le mouvement oscillatoire des secteurs lumineux, qui avait conduit Olbers et Bessel à l'hypothèse d'une force polaire; sans vouloir parler des expériences que M. Faye a tentées pour prouver expérimentalement l'existence d'une force répulsive dans tout corps incandescent, je me bornerai à dire

que cette force répulsive peut en effet avoir une composante tangentielle, capable d'imprimer une accélération au mouvement de la comète, du moment qu'on lui attribue, comme le fait M. Faye, une vitesse définie de propagation, et qu'on ne regarde pas son action comme instantanée, puisqu'elle dépend alors du soleil *apparent* et qu'on peut la décomposer suivant le rayon vecteur et la tangente. Mais d'un autre côté l'objection reste valide, qu'une telle force pourrait bien produire un effet périodique, se renouvelant, comme la formation des queues, à chaque révolution, mais non pas un effet continu qui s'ajoute de révolution en révolution, comme on l'a observé pour les deux comètes périodiques. De même, il me semble un peu hasardé de vouloir rattacher à cet ordre de faits la question si vivement controversée ces derniers temps, entre MM. Delaunay et Adams d'un côté et M. Hansen de l'autre, sur la grandeur du coefficient de la grande inégalité séculaire de la lune.

Mais quelle que soit l'hypothèse qu'on veuille préférer pour l'explication du fait maintenant indubitable de l'accélération du mouvement des comètes et de la diminution de leur excentricité, il faut reconnaître dans ces faits, tout petits qu'ils semblent et tout isolés qu'ils soient, le germe d'une de ces grandes découvertes séculaires qui, en faisant connaître une force nouvelle dans la nature, ouvrent à la science tout un horizon inconnu et modifient considérablement les principes fondamentaux de la philosophie naturelle.

M. *Mayor* présente le tableau détaillé des observations qu'il a faites à Neuchâtel pendant l'année 1860,

pour constater l'état du ciel, la direction des vents, la clarté des Alpes et du Val-de-Travers.

Il en donne un résumé très intéressant qui comprend les années 1858, 1859 et 1860. La société témoigne beaucoup d'intérêt pour ce travail et en remercie M. *Mayor*.

A propos du brouillard qui règne à Neuchâtel, M. *Ladame* remarque que, lorsque le brouillard règne, le givre se dépose alors fréquemment sur les arbres et ordinairement du côté d'où vient le vent.

M. *Desor* remarque qu'il y a souvent deux couches de brouillard superposées avec une zone intermédiaire qui en est privée.

M. *Coulon* dit qu'il y a quelquefois au milieu du lac, des espaces dénués de brouillards, où les oiseaux aquatiques se réunissent pour jouir de la clarté du ciel et de la chaleur du soleil.

M. *Isely* entretient de nouveau la société de ses recherches sur le ressort de suspension du pendule. Il montre que les considérations dont il s'est servi dans son analyse, lui semblent être à l'abri de toute objection lorsqu'on a en vue les petites oscillations. Mais à sa première analyse qui induit à la possibilité d'atteindre l'isochronisme dans les petites oscillations, il en ajoute et développe une seconde plus rigoureuse et plus générale qui démontre que, mathématiquement, en se basant sur les principes expérimentaux de l'élasticité, l'isochronisme absolu par le ressort est impossible à obtenir, mais que celui-ci diminue pourtant la différence dans la durée des oscillations. (Voyez *Appendice*).

*Séance du 22 Mars 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. *Kopp* présente le plan définitif de la table d'orientation des Alpes et de son alidade. On y remarque plusieurs changements qui la rendent plus élégante et plus commode. Ces plans sont approuvés.

M. *Hipp* fait la lecture d'un travail concernant les instruments météorologiques. On sait combien les observations météorologiques sont fatigantes pour l'observateur qui, dans des cas de négligence involontaire, peut être tenté de remplacer par des intercalations approximatives les chiffres qu'il n'a pas notés. M. *Hipp* en conclut l'importance des instruments dits *autographiques* qui notent eux-mêmes les observations. La photographie a déjà été utilisée dans ce but, et les appareils photographiques enregistreurs fonctionnent dans plusieurs observatoires météorologiques. Mais ces appareils sont peu pratiques parce qu'ils exigent des préparations quotidiennes coûteuses et délicates. M. *Hipp* propose d'employer l'électricité comme l'agent le plus commode pour commander les appareils enregistreurs. Il choisit comme exemple le thermomètre, et décrit quatre procédés qui lui semblent propres à être employés pour noter les variations de cet instrument. (Voy. *Appendice*). Un de ces appareils a déjà été essayé par M. *Wild*, de Berne, qui en a reconnu l'exactitude et l'utilité.

---

*Séance du 5 Avril 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* annonce que les observations météorologiques interrompues depuis près de deux ans, recommenceront prochainement à Chaumont; M. Kopp et lui ont visité ces derniers jours le local qui servira de station; toutes les mesures sont prises pour que les instruments puissent être installés sans retard.

M. *Desor* rend compte d'une exploration qu'il vient de faire dans le lac, devant Auvernier. Il exprime la surprise qu'il a éprouvée en apercevant au fond de l'eau, calme et transparente, la multitude de pilotis plantés dans cet endroit. Ces pieux ne sont pas disposés en ligne droite, mais en zig-zag; ils commencent à environ cent mètres du rivage; leurs dimensions sont faibles, leur diamètre est de trois, quatre et au plus cinq pouces; leur saillie au-dessus du fond, qui est vaseux, n'est guère que de deux pieds. Un certain nombre de ces pieux, surtout vers le bord, sont reliés ensemble par un clayonnage formé de branches entrelacées dont tous les détails sont parfaitement visibles. A quelques mètres plus au large est la pirogue dont M. *Desor* a déjà entretenu la Société.

En se dirigeant vers les joncs, au fond de la baie, on rencontre un amas de pierres, qui a l'air d'une ancienne grève submergée, recouverte de quelques pieds d'eau. On y distingue une grande quantité de pilotis beaucoup plus gros que les autres, mesurant dix et même douze pouces de diamètre et coupés à ras du sol. Les pierres,

au milieu desquelles ces pieux sont enfoncés, présentent des grandeurs diverses et en général des formes anguleuses; quelques-unes seulement sont des galets arrondis. Tout porte à croire que cette colline artificielle est un *Steinberg* établi, comme celui de Nidau, au fond d'une anse abritée. C'est le second que M. Desor signale dans notre lac (\*). On y trouve peu de débris, seulement quelques fragments d'os, de poteries et des pierres à moudre le grain. Ces vestiges semblent annoncer l'âge de la pierre; mais peut-on considérer les grands pilotis comme appartenant à cette époque? On a peine à comprendre comment des outils de pierre, à tranchant imparfait, ont pu couper ces fortes pièces de bois avec la netteté d'un trait de scie. Cette circonstance a été observée aussi devant Hauterive.

M. Troyon admet sans difficulté que ces pilotis sont contemporains de la pierre, et il explique leur section nette au niveau du sol, par l'action des vagues qui s'est fait sentir sur eux plus longtemps que sur ceux de l'époque du bronze, dont la longueur est encore de plusieurs pieds.

Mais si les choses s'étaient passées ainsi, les pierres qui entourent les pieux auraient été arrondies par les vagues et présenteraient toutes la forme de galets; tandis que celles qui sont anguleuses ont conservé intactes leurs faces et leurs arêtes. D'ailleurs l'extrémité rongée uniquement par l'eau n'aurait pas la coupure nette observée par MM. Desor et Kopp. Enfin, on doit reconnaître que si l'on attribue aux vagues des effets détructeurs aussi énergiques sur les pieux massifs de l'âge de la pierre, on est embarrassé d'expliquer leur impuissance à l'égard des minces piquets de l'âge du bronze qui

(\*) L'autre est situé devant Hauterive.

paraissent intacts. Toutes ces considérations portent M. Desor à admettre que les grands pilotis ont été enfoncés au niveau des pierres qui les maintiennent, et ne l'ont jamais dépassé.

Enfin, dans la même baie, on a reconnu près du Bied une troisième station qui paraît appartenir à l'époque du fer. Cette abondance d'établissements lacustres dans cet endroit, s'explique facilement par la sécurité que l'on devait trouver au fond d'une crique protégée de trois côtés contre le vent et les lames.

M. Desor présente un plan détaillé des deux premières stations. D'après ce plan, le Steinberg paraît avoir une forme à peu près circulaire d'environ 104 mètres de largeur dans un sens et de 90 mètres dans le sens opposé. Il est à 106<sup>m</sup>, 8 de la rive et à 20 mètres du premier pilotis de la station du bronze, qui s'étend de là vers le Nord, sur une faible largeur. Ce plan est accompagné d'une coupe dressée à la suite des sondages exécutés par M. Desor. Cette coupe représente le profil du fond du lac, suivant une ligne qui, partant de la rive, traverse le Steinberg et atteint la station de bronze vers la pirogue naufragée. La saillie du Steinberg, quoique faible, est ainsi mise hors de doute. La profondeur de l'eau au milieu de cette construction était en avril de 1<sup>m</sup>, 70, et au bord de 2<sup>m</sup>, 15, et de 3<sup>m</sup>, 80. Le vieux canot est à une profondeur de 4<sup>m</sup>, 70.

M. le docteur *Hirsch* lit une communication relative aux courants *électriques dérivés*, qu'il divise en coordonnés et en subordonnés. L'analyse mathématique très-détaillée qu'il fait de ces courants, en s'appuyant sur les lois de Ohm, a surtout en vue leur application à

l'horlogerie électrique. Son but est de rechercher les meilleures conditions d'après lesquelles ces courants peuvent être employés pour faire marcher d'une manière régulière un système d'horloges électriques (Voy. *Appendice*).

---

*Séance du 12 Avril 1861.*

Présidence de M. Louis COULON.

M. le *Président* annonce que M. Perregaux a rapporté d'Egypte, pour nos collections, un aigle impérial adulte. Cet oiseau est fort rare et notre Musée n'en possédait qu'un jeune.

Il présente ensuite des échantillons des diverses sortes d'écrevisses qu'on pêche aux environs de Strasbourg: *Astacus longicornis* Ler. et *Astacus pallipes* Ler., et fait remarquer les caractères qui les distinguent de l'écrevisse commune, *Astacus fluviatilis*, qui vit dans nos ruisseaux.

M. Kopp communique une partie du résumé d'observations météorologiques faites dans le siècle passé et tirées des *Annales de Boye*, du *journal* du receveur Péters, de Hauterive, et du *journal* rédigé par Abraham Ducommun dit Tignon, du Valanvron, de 1724 à 1740. Ce dernier manuscrit lui a été communiqué par M. Célestin Nicolet.

A propos de cette communication, une discussion s'engage sur la publication du *Bulletin météorologique*. Ces dernières années on en a tiré cinq cents exemplaires, mais ce nombre est trop considérable puisqu'il en reste encore beaucoup qui ne sont pas placés. On décide que

pour cette année le bulletin sera imprimé en caractères plus petits et qu'on n'en tirera que deux cents exemplaires à part.

M. Desor appelle l'attention de la Société sur un fait qui se passe au Mail et qui nous intéresse particulièrement. La Municipalité de Neuchâtel exploite depuis quelque temps la colline située à l'ouest de l'Observatoire. La pierre qu'on en retire sert à recharger les routes. Or c'est précisément sur ce versant du Mail que se trouvent les plus beaux échantillons de roches polies qui existent aux environs de Neuchâtel. Chacun sait que ces traces de poli et celles du Landeron ont fait naître la théorie, généralement admise aujourd'hui, qui pose en principe l'ancienne extension des glaciers et qui explique par là le transport des roches erratiques et tous les phénomènes de l'époque glaciaire. Les roches du Landeron ont déjà disparu sous le marteau du carrier; il n'existe donc plus que le lambeau du Mail qui est ainsi le terrain classique des polis glaciaires et le monument d'une grande théorie scientifique née à Neuchâtel. Il nous est donc précieux à plus d'un titre et nous devons chercher à le conserver intact. C'est pour arriver à ce résultat que M. Desor propose de faire des démarches auprès de la Municipalité.

Près de l'Observatoire cantonal, M. Desor signale un bloc erratique formé de granit vert ou d'une variété d'arkésine qui diffère de l'arkésine proprement dite en ce que dans celle-ci l'amphibole est disposée fréquemment en feuillets parallèles qui lui donnent un aspect grossièrement schistoïde, tandis que la substance du bloc est compacte. Cette variété très-rare ne se trouve

qu'à la Dent-blanche au fond de la vallée d'Hérens. Tel serait le lieu d'origine de ce bloc, suivant l'opinion d'un géologue très-compétent, M. Gerlach, ingénieur des mines à Sion, qui a visité le Mail il y a quelques jours, en compagnie de M. Desor.

M. *Gressly* a observé des traces de perforation par les pholades sur les rochers du rivage, le long du jardin d'horticulture.

Si le temps est favorable, M. *Hirsch* demande que la séance de vendredi prochain ait lieu à l'Observatoire; la citation pourrait se faire le jour même pour  $7\frac{1}{2}$  heures du soir.

M. *Kopp* demande l'approbation de la Société pour insérer, soit dans le bulletin, soit dans les journaux, un article destiné à aviser le public que les documents nécessaires pour continuer le résumé des événements remarquables arrivés à Neuchâtel, manquent depuis 1747 à 1769, et que les personnes qui en possèdent, sont priées de les communiquer au bureau météorologique.

Cet avis obtient déjà un résultat séance tenante: M. *Ladame* annonce qu'il a des observations très-complètes de 1740 à 1780.

M. le docteur *Hirsch* aimerait que l'on profitât de la station météorologique de Chaumont pour faire des observations sur la bise. Il a remarqué, ainsi que beaucoup de personnes, que la bise très-violente pendant la journée, diminue d'intensité vers le soir et cesse même totalement la nuit, à Neuchâtel, pour recommencer à

souffler de plus belle dès le matin. Il croit que le courant d'air qui produit la bise subsiste encore la nuit, mais à un niveau plus élevé.

---

*Séance du 19 Avril 1861.*

Présidence de M. Louis COULON.

La Société est réunie à l'Observatoire. Pendant qu'une partie des membres, restés au rez-de-chaussée, examinent les divers appareils de l'établissement, la lunette méridienne et les instruments électriques, pendule, chronographe, du jeu desquels M. Hipp donne l'explication, une autre partie est montée sur la coupole. Là M. le docteur Hirsch, directeur de l'Observatoire, dispose la lunette parallactique pour que chacun puisse, à tour de rôle, contempler notre satellite et les deux principales planètes, Jupiter et Saturne. Le ciel est très-pur, et la lune, aux trois quarts pleine, laisse parfaitement voir sa surface hérissée de cratères volcaniques, et de montagnes projetant des ombres gigantesques. Jupiter se montre nettement avec des bandes équatoriales et trois de ses satellites. Saturne présente son anneau obliquement, en forme d'ellipse évidé, distinctement isolé du sphéroïde.

Toute la Société est enchantée de sa visite et de la manière aimable avec laquelle M. le docteur Hirsch lui a fait les honneurs de l'établissement qu'il dirige.

---

*Séance du 26 Avril 1861.*

Présidence de M. Louis COULON.

M. de *Mandrot* annonce qu'il a commencé à relever les plans des principaux lieux historiques du canton de Neuchâtel, comme les ruines de Bonneville, le château de Rochefort, le Châtelard de Bevaix et la redoute des Bourguignons près de Vaumarcus.

Il communique aujourd'hui le plan de la Bonneville, fait à l'échelle de  $1/5000$ . Cette localité située au Val-de-Ruz, à côté du chemin de Valangin à Engillon, à 8 minutes de ce dernier village, et dans un petit bois de sapins isolé, offre les ruines d'une ville fortifiée. Elle fut fondée en 1136 et détruite en 1301 pendant les guerres des seigneurs de Valangin, desquelles elle relevait, avec les comtes de Neuchâtel. Ceux-ci la surprisent sans défense et la rasèrent; beaucoup de ses habitants se réfugièrent à la Neuveville.

La Bonneville était sans doute une espèce de place d'armes où les habitants de la contrée pouvaient se réfugier en temps de guerre avec leurs bestiaux. L'emplacement qu'elle occupait est de forme rectangulaire, ayant 240 pas de long et 60 de large. Elle était composée d'une seule rue, de chaque côté de laquelle il pouvait y avoir 40 maisons. En comptant 10 habitants par maison, cela donnerait une population de 800 habitants. M. de Mandrot a supposé le nombre approximatif des maisons après avoir observé que dans les villes voisines, les anciennes maisons n'ont le plus souvent que six pas de front.

M. *Ladame* présente le registre des observations faites à Neuchâtel, dont il a parlé dans la séance du 12 avril, embrassant la période de 1753 à 1782. On y trouve des notes rédigées avec ordre et précision d'observations barométriques, thermométriques et relatives à l'état du ciel, faites trois fois par jour; plusieurs résumés, entr'autres une moyenne des oscillations barométriques, y sont intercalés. Des phénomènes variés concernant la végétation y sont indiqués. L'auteur de ce travail n'est pas connu. La Société pourra en disposer pour en extraire tout ce qui lui semblera convenable.

M. le *Président* annonce que la Municipalité a accordé une somme de fr. 400 pour l'achèvement de la table d'orientation, et qu'elle a donné une réponse favorable à la demande que nous lui avons adressée au sujet de la conservation des roches polies du Mail.

Il annonce aussi que sur notre demande, les conseils de la Commune ont décidé l'ouverture provisoire du Musée, le dimanche, de 2 à 4 heures, dès le 28 avril prochain.

M. *Gressly* fait voir une plante marine du genre des *Ulves*, qu'il a rapportée de la Méditerranée en juin 1859, et qu'il a conservée dans un aquarium alimenté par de l'eau salée artificielle. Elle s'est conservée inerte jusqu'à ce printemps, mais depuis quelques semaines elle a végété et s'est accrue d'une manière très-remarquable.

M. *G. Perregaux* présente une nombreuse collection d'antiquités égyptiennes qu'il destine à enrichir

notre Musée ; la plupart proviennent des tombeaux ; ce sont en particulier des lampes funéraires, des vases en terre, des scarabées, des amulettes, des graines de diverses sortes, des fragments de pain, des petits sarcophages en bronze avec des figures d'animaux de même métal, des momies de plusieurs espèces d'animaux dans leurs enveloppes, des tissus antiques, et des débris de sculpture en calcaire et en granit détachés des monuments.

Ces objets sont accompagnés d'un assez grand nombre d'ustensiles et d'armes en usage chez les Arabes et chez les peuplades qui habitent les bords du Nil-blanc. Enfin il met sous les yeux de la Société une collection fort intéressante de coquillages de la mer Rouge, et des minéraux des diverses formations de l'Egypte.

M. Perregaux fait un récit sommaire de son voyage en Egypte, et pour mieux faire comprendre les détails qu'il donne sur ce pays et ses principaux monuments, il expose une collection de photographies et de gravures. Il a parcouru l'Egypte dans toute son étendue, a visité Suez et a remonté le Nil sur un espace de 324 lieues à partir d'Alexandrie, jusqu'à la deuxième cataracte, à Wadi-Halfa, en Nubie. Ce voyage, quoique fort long, se fait facilement et sans danger ; il suffit de quelques recommandations pour faire tomber tous les obstacles qu'on pourrait rencontrer.

---

*Séance du 3 Mai 1861.*

Présidence de M. Louis COULON.

M. Garnier présente, de la part de M. Desor, deux poignards en fer pêchés devant Port-Alban ; l'un est à

deux tranchants symétriques, avec une poignée élégante privée de sa garniture, l'autre est un couteau à un seul tranchant semblable à une *miséricorde* bourguignonne.

M. Hipp expose la construction de quelques appareils électriques qu'il présente à la Société. Ce sont : 1° Une horloge électrique destinée à être placée dans le circuit d'un courant fermé toutes les minutes par une horloge régulatrice. Le mouvement de l'armature est communiqué au cliquet qui fait avancer la roue à rochet par le moyen d'un double levier dont le jeu neutralise l'accroissement de vitesse que prendrait l'armature à mesure qu'elle s'approche de son électro-aimant. L'action électrique ne sert qu'à dégager le cliquet et c'est le poids du double levier qui, en retombant, fait avancer la roue d'une dent. L'impulsion ainsi produite est suffisante, mais ne risque pas de pousser la roue de plusieurs dents à la fois.

M. Hipp dit qu'une horloge régulatrice peut, au moyen de courants dérivés d'une seule pile, faire fonctionner 20 à 30 horloges électriques, à condition que l'intensité du courant soit partout la même, ce qui s'obtient au moyen de résistances convenables.

Il mentionne une cause qui entrave fréquemment et même arrête tout à fait la marche des horloges électriques. L'étincelle qui se produit chaque fois que le courant est interrompu, oxyde la surface des interrupteurs; à mesure que l'oxydation augmente, le courant rencontrant plus de résistance, diminue d'intensité et finit quelquefois par cesser complètement. Pour obvier à cet inconvénient, que M. Hipp signale comme le plus important qu'il ait remarqué dans ses observations sui-

vies sur les horloges électriques, il propose de faire opérer la fermeture du courant dans l'horloge régulatrice au moyen d'un axe faisant un tour par minute; cet axe est muni d'un doigt de platine qui vient appuyer sur trois ressorts avec un frottement suffisant pour enlever l'oxyde et la poussière.

2<sup>o</sup> Une *sonnerie* ou *carillon* dont le marteau vibre avec beaucoup de force et de rapidité par la double action de l'aimantation et d'un ressort antagoniste. Un rhéotome spécial interrompt le circuit aussitôt que l'armature s'approchant de l'électro-aimant se détache en même temps du contact d'une vis qui communique avec l'un des pôles de la pile, tandis que l'autre pôle communique avec son axe de rotation. Le marteau peut, à volonté, heurter soit un timbre métallique, soit un morceau de bois, et rendre ainsi un son différent.

3<sup>o</sup> Un appareil destiné à servir de sonnerie pour les hôtels. En même temps que le carillon avertit les gens de service, un guichet s'ouvre et montre le numéro de la chambre où l'on appelle. Le guichet s'ouvre de haut en bas, en retombant par son poids, lorsqu'il n'est plus retenu par le crochet que porte l'armature d'un électro-aimant placé derrière.

M. le docteur *Hirsch* lit une notice concernant les travaux géodésiques du général russe de *Schubert*. Après avoir énuméré les principales méthodes qu'on peut employer pour déterminer la figure exacte de la terre et indiqué les erreurs qu'ont commises les savants français dans la détermination du mètre, il montre que les mesures nombreuses, répétées sur plusieurs

points du globe et sur des arcs beaucoup plus étendus, ont permis de faire une comparaison plus sûre des divers arcs de méridiens. L'impossibilité de faire accorder tous les résultats avec l'hypothèse de la forme *ellipsoïdale de révolution* du globe, a conduit à rechercher et à étudier avec soin les causes de perturbation qui agissent sur le fil à plomb suivant les inégalités du sol et rendent ainsi erronées les opérations géodésiques. En tenant compte de ces perturbations, M. de Schubert, après avoir essayé de la supposition que la terre serait une ellipsoïde à trois axes inégaux, est revenu à la théorie de l'ellipsoïde de révolution, forme qui permet le mieux de relier entr'elles toutes les mesures effectuées, en même temps qu'elle est une conséquence des hypothèses géologiques admises aujourd'hui. (Voir *Appendice*).

---

*Séance du 10 Mai 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. *Hirsch* annonce la découverte de deux nouvelles planètes télescopiques, la 66<sup>me</sup> et la 67<sup>me</sup>.

Une comète a été signalée dans la région boréale du ciel; M. *Hirsch* l'a vue sur une ligne tirée de Jupiter à la Grande-Ourse; elle a l'aspect d'une nébuleuse avec un commencement de queue.

M. *Kopp* communique le résumé des observations qu'il a faites pour reconnaître les variations mensuelles de température des fontaines de la ville de Neuchâtel, pendant les années 1852, 1853 et 1854. On sait qu'une

des principales qualités d'une eau salubre est la constance de sa température en toute saison ; or il résulte des tableaux dressés par M. Kopp, qu'un petit nombre seulement des fontaines de la ville approchent de cette condition essentielle ; plusieurs présentent des variations qui dépassent les limites qu'on peut raisonnablement admettre. Quelques-unes n'ont que 1° et 2° en hiver, et jusqu'à 18° en été. Cet état doit certainement diminuer la consommation de l'eau comme boisson et augmenter celle des autres liquides.

Il serait nécessaire pour obtenir une eau plus potable, de placer les conduits plus profondément et d'établir les chambres d'eau dans les endroits abrités. Il faudrait de plus favoriser et encourager le creusage de puits partout où l'on peut trouver de l'eau, plutôt que de conduire en ville des sources éloignées ; car l'échauffement ou le refroidissement augmente avec la longueur du parcours des tuyaux.

M. Ayer entretient la Société des divers voyages qui ont été faits en Afrique pour explorer ce continent. Divisant cette contrée en trois grands centres principaux, le Niger, le Nil et le Zambèze, il trace d'abord une esquisse de la plupart des voyages antérieurs qui ont été exécutés dans chacun de ces bassins. — Il énumère ensuite les diverses expéditions qui se préparent ou qui sont déjà en route pour étendre ce cercle d'explorations, dans les vastes régions situées entre le Nil et le lac Tschad, ainsi que dans les contrées mystérieuses parsemées de grands lacs où le Nil doit prendre sa source. La découverte de cette dernière devra, à moins d'obstacles bien graves, être le résultat des recherches

entreprises par quatre expéditions simultanées, mais non concertées et convergeant vers le même but.

---

*Séance du 17 Mai 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. le professeur *Ladame* fait une communication sur la température du lac à diverses profondeurs. (Voir *Appendice*).

M. le professeur *Ladame* présente ensuite des tableaux contenant la température, mesurée une fois par mois, de toutes les fontaines de la ville de Neuchâtel, dans les années 1840, 1849, 51, 52, 53, 54 et 55. Il donne à propos de ces tableaux les explications suivantes :

Avant 1834, l'eau qui alimentait la ville de Neuchâtel provenait de sources insuffisantes ; c'étaient :

1° Une source au Suchiez qui fournissait les fontaines de la cour du Château, des rues du Château et du Pommier.

2° Une source au Tertre qui alimentait la fontaine du Neubourg, dite des Chavannes.

3° Des puits tels que ceux du Concert et des Greniers ; ce dernier était placé près de la voûte du Neubourg du côté des Terraux.

4° Les sources de l'Ecluse, alimentant quelques fontaines du bas de la ville, mais qui tarissaient facilement.

5° Des puits et des citernes appartenant à des particuliers.

6° Le lac près duquel on établissait des pompes dans les temps de disette d'eau.

L'été de 1834, si remarquable par sa sécheresse, provoqua des recherches dans le but de donner à la ville une alimentation plus abondante et plus régulière. M. Favre-Borel, alors Directeur des travaux publics de la ville, remarqua dans les gorges du Seyon et dans le lit même du torrent, à sec depuis longtemps, un réservoir naturel rempli d'eau. Il reconnut que ce réservoir était alimenté par une source qui sourdait dans le lit même de la rivière. Après en avoir constaté le débit qu'il trouva très-considerable, il formula et fit adopter par les conseils de la Bourgeoisie, un projet par lequel on établirait des chambres d'eau derrière un barrage placé en travers du Seyon.

C'est ainsi que depuis 1835 à 1849 les fontaines de la ville reçurent cette abondante alimentation. Mais cette eau, quoique provenant en partie d'une source naturelle, recevait en même temps celle de la rivière même; elle laissait en conséquence beaucoup à désirer, tant sous le rapport de la température que sous celui de la pureté; chaudes en été, elles étaient glacées en hiver, et les plus grandes précautions étaient nécessaires pour empêcher les conduits de geler lorsque le froid devenait un peu intense. C'est pour cette raison que les colonnes des fontaines devaient être entourées en hiver d'une épaisse couche de fumier. En 1849, on fit à l'Ecluse des fouilles qui eurent d'heureux résultats; elles donnèrent assez d'eau pour fournir à toutes les fontaines de la partie basse de la ville jusqu'au Crêt. Les rues élevées et les quartiers éloignés du centre continuèrent à recevoir l'eau du Seyon.

Des doutes ayant été énoncés au sujet de la qualité des sources de l'Ecluse, doutes qui consistaient à dire que les travaux faits n'avaient eu pour résultat que de permettre à l'eau du Seyon, qui coule dans le voisinage, de venir se mêler à l'eau des sources, M. Ladame pensa qu'un moyen simple et certain de s'en assurer était de prendre la température mensuelle de ces eaux ; chacun comprendra que les eaux torrentielles ou superficielles ont une température très-variable, en rapport avec la saison.

Il résulte des observations présentées par M. Ladame (voir *Appendice*) que la température des sources de l'Ecluse est à peu près constante et égale à la température moyenne de l'année pour Neuchâtel. En effet, la différence entre les plus hautes et les plus basses températures des sources pendant l'année, flotte entre 3° et 4° pour les fontaines rapprochées, et à la source elle-même, elle ne dépasse pas 2°.

Les sécheresses extrêmes de 1858 et 1859 ayant à peu près tari toutes les sources qui nous alimentent, la municipalité se vit obligée de fournir aux fontaines qui s'approvisionnent à l'Ecluse, un supplément pris au Seyon ; on opéra ainsi un mélange qui a subsisté dès lors et qui est fort regrettable. Du reste, M. le président fait remarquer que les maisons construites depuis quelques années sur le terrain où passent les eaux de l'Ecluse, avant de se rendre aux sources, peuvent avoir fait perdre à ces dernières leur pureté primitive. Nos eaux sont donc toutes impures et insalubres.

M. Ladame discute le moyen proposé par M. Kopp, pour ramener l'eau des conduites à une température moyenne, et qui consiste à établir, sur le parcours, des

réservoirs profonds où l'eau se réchaufferait en hiver et se refroidirait en été. Il trouve ce moyen insuffisant, et croit que la seule ressource qui reste à la ville de Neuchâtel pour se procurer de l'eau convenable, est d'établir une prise d'eau dans le lac à une profondeur et à un éloignement suffisants, et de l'élever dans un château d'eau à l'aide d'une machine à vapeur. Cette idée a déjà été émise à l'époque où la Compagnie du Franco-Suisse songeait à l'établissement de sa prise d'eau près du Crêt pour l'alimentation de la gare et de ses locomotives.

Quant aux sources de Valangin sur lesquelles beaucoup de personnes fondent leur espoir, M. Ladame les juge insuffisantes et hors d'état de compenser les frais que nécessiterait leur introduction dans la ville. A plusieurs reprises il les a jaugées et il a été surpris de les trouver aussi faibles.

M. *Guillaume*, conseiller d'état, fait voir un morceau de bois de sapin, verni au silicate de potasse, et qu'il considère, grâce à ce préservatif, comme ayant perdu ses propriétés inflammables. Ce vernis, qui revient au même prix que la peinture à l'huile, a été appliqué en plusieurs couches, sur toutes les pièces de bois du nouveau magasin de munitions; on a enduit de même la façade ouest de l'Observatoire pour préserver la pierre de l'action de l'humidité et de la gelée. Les bons effets que l'on retire de l'application de ce sel, lui font regretter qu'il ne soit pas d'un usage plus répandu, car il est une foule d'objets exposés à l'air et à la pluie, par exemple, des moulures délicates, des statues, des bas-reliefs qui, avec une faible dépense,

pourraient être conservés sans altération pendant un grand nombre d'années.

M. le professeur *Kopp* annonce l'établissement du Comité helvétique de météorologie destiné à donner aux observations qui se font dans un grand nombre de points de la Suisse, l'unité et l'homogénéité qu'elles méritent. Pour être renseigné complètement sur le compte des comités locaux, sur le mode de procéder, sur les instruments, sur les conditions où ils se trouvent, etc., le comité central a élaboré un questionnaire que M. *Kopp* soumet à la Société et dont il fait lecture. On charge le Comité de météorologie de répondre à ces questions pour ce qui nous concerne.

M. le Dr *Hirsch* est nommé vice-président du Comité de météorologie.

M. *Kopp* fait voir un appareil construit à Paris et destiné au bureau de contrôle de la Chaux-de-Fonds. Il sert à faire, par la voie humide, avec la plus grande exactitude et avec une extrême rapidité, six essais d'argent à la fois. Ces essais sont destinés à vérifier les résultats obtenus par la coupelle. Tout est combiné pour rendre les erreurs impossibles, et pour mettre par conséquent l'essayeur à l'abri des récriminations des fabricants dont les boîtes sont reconnues au-dessous du titre légal.

---

*Séance du 24 Mai 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. le Dr *Cornaz* présente le mouvement de l'hôpital Pourtalès pour 1860. (Voir *Appendice*). Cette année,

constamment froide et pluvieuse, a été très-remarquable par sa salubrité relative, bien que son état météorologique semblât annoncer le contraire. Aucune épidémie ne s'est manifestée, l'hôpital n'a compté que douze cas intenses de fièvre typhoïde, et chose étonnante, les affections chirurgicales, ordinairement en minorité, ont dominé de beaucoup tous les autres cas. C'est la première fois que le rapport de cet établissement enregistre un résultat de cette nature.

On peut en conclure que l'influence du froid humide continu n'est point préjudiciable à la santé publique ; il ne produit des effets fâcheux que lorsqu'il succède brusquement à un temps chaud et sec. A ce propos M. Cornaz fait remarquer combien sont minimes les résultats positifs introduits dans la science par la météorologie appliquée à la médecine, bien que ses observations se poursuivent depuis plusieurs siècles.

M. Cornaz fait mention d'un cas de diabète sucré qui s'est présenté dans des conditions fort singulières ; au moment de la mort, l'urine du malade contenait moins de sucre que celle d'un autre individu atteint du même mal, et qui depuis bien des mois vaque, comme d'ordinaire, à ses occupations. S'il n'avait considéré la maladie qu'au point de vue chimique, comme le font certains médecins, il aurait pu se tromper singulièrement sur l'état du malade. Il a la conviction que dans le traitement du diabète on ne doit pas se laisser guider uniquement par l'analyse chimique, et refuser aux malades les aliments carbonés, car malgré toutes les précautions, la formation du sucre s'opère en eux aux dépens de leur graisse, et les réduit bientôt à une maigreur extrême. Les habitudes de la nutrition étant

changées, et une sécrétion anormale du sucre étant devenue leur état habituel, il faut au contraire leur fournir les éléments de cette sécrétion pour qu'elle ne s'accomplisse pas aux dépens de leur propre substance.

M. le *Président* entretient la Société de l'augmentation des collections du musée pendant les dix années qui viennent de s'écouler. Les achats faits à l'aide des fonds votés par la Commune ne sont pas la seule source de cet accroissement; les dons provenant d'un grand nombre de personnes y tiennent une place considérable.

	1850.	1852.	1858.	1861.
Mammifères . . . .	196	—	314	374
Oiseaux . . . .	2618	—	1876	2329
Reptiles . . . .	—	—	—	225
Poissons . . . .	—	—	447	467
Crustacés . . . .	—	—	—	151
Coléoptères . . . .	4776	5818	7094	7726
Hyménoptères . . .	—	—	878	1725
Orthoptères . . . .	—	—	147	341
Névroptères . . . .	—	—	129	306
Diptères . . . .	—	—	—	412
Lépidoptères d'Europe	—	—	—	1526
Coquilles terrestres .	702	1317	1527	1879
Coquilles marines . .	—	—	1964	2147
Plantes . . . .	—	—	—	18000

M. Coulon remarque qu'il n'a fait entrer dans ce tableau que les objets déterminés et exposés dans les salles du musée; il en reste encore un assez grand nombre qui n'ont pu être classés et disposés, faute de place.

M. Isely fait la communication suivante :

L'attraction qu'un électro-aimant exerce sur son armature augmente à mesure que celle-ci s'en approche. Cet accroissement d'intensité produit un mouvement accéléré qui offre des inconvénients dans plusieurs applications des électro-aimants. Pour y obvier, on a imaginé un système de double levier de la figure suivante (fig. 3).

Soit E l'électro-aimant et A l'armature. Celle-ci est fixée à l'extrémité d'un levier coudé A O L, sur lequel repose un second levier D I B, dont le contact a lieu au repos, en M par exemple. Lorsque l'armature s'est approchée de l'électro-aimant et a pris la position A' (fig. 4), le levier inférieur a tourné autour de son pivot O en soulevant le levier supérieur, de sorte que le contact se fait alors en M', plus éloigné de O que M. — On conçoit que le rapport des bras de levier changeant ainsi à chaque instant du mouvement de l'armature, on puisse, en donnant aux deux leviers une forme convenable, neutraliser, plus ou moins, l'accroissement de la force d'attraction. — Cherchons donc quel doit être le tracé approximatif des courbes des deux leviers pour qu'un tel effet ait lieu. Nous ne tiendrons compte que de la variation de la force d'attraction et nous supposerons constantes toutes les autres quantités qui entrent dans les conditions du problème, comme l'intensité du courant, le moment de la résistance, etc. ; nous supposerons aussi que l'attraction varie en raison inverse du carré de la distance. Si ces suppositions ne sont pas rigoureusement exactes, nous n'en trouverons pas moins un résultat suffisamment approximatif, car il s'agit ici d'obtenir un mouvement à peu près et non

complètement uniforme, auquel on ne pourrait sans doute pas atteindre, puisqu'il y a trop de variations peu susceptibles d'analyse dont il faudrait tenir compte.

Occupons-nous d'abord du levier inférieur :

Admettons qu'au départ de l'armature, lorsque le contact est en M, il y ait équilibre dans le système. Désignons par  $e$  l'attraction initiale de l'électro-aimant; par  $b$  la distance OM et  $c$ , celle IM. Soit  $m$ , le moment de la résistance et  $l$  la longueur OA. Nous aurons l'égalité :  $\frac{el}{m} = \frac{b}{c}$

On peut toujours satisfaire à cette égalité au moyen des quantités variables  $e$ ,  $l$ ,  $m$ ; le rapport  $\frac{b}{c}$  est donc déterminé par la position du premier point M, qu'il faut fixer *a priori*. Appelons ce rapport  $q$ .

Lorsque l'armature prend la position OA', le levier tourne de l'angle AOA', de manière que c'est une ligne OM' faisant avec OM un angle  $M'OM = AOA'$ , qui vient se placer sur la ligne des centres OI.

Le contact ayant lieu en M', l'équilibre du système peut s'exprimer par une nouvelle équation.

Si  $a$  désigne la distance AE, et  $a'$  la distance A'E, l'attraction de l'aimant sur l'armature A', sera  $l \times \frac{a^2}{a'^2}$ ; soit OM' =  $x$  et IM' =  $d - x$  (en faisant IO =  $d$ ); l'équation d'équilibre sera :

$$e \times \frac{a^2}{a'^2} \times l(d - x) = m x$$

$$\text{ou } \frac{x}{d-x} = \frac{el}{m} \times \frac{a^2}{a'^2} = q \times \frac{a^2}{a'^2}$$

$$\text{On en tire } x = \frac{d q \times \frac{a^2}{a'^2}}{1 + q \times \frac{a^2}{a'^2}}$$

ou, en appelant  $z$  le rapport variable  $\frac{a}{a'}$

$$x = \frac{d q z^2}{1 + q z^2} \quad (1)$$

Cette formule donne la longueur de  $OM'$ , et détermine la position de  $M'$  sur cette ligne.

Pour construire l'épure de la courbe inférieure, il faut donc :

- 1° Tirer la ligne des centres  $O I$  et y fixer la position du premier point  $M$ , d'où l'on conclut la valeur  $q = \frac{b}{c}$
- 2° Tracer la ligne  $O A$  qui indique la position initiale de l'armature et diviser l'angle  $A O E$  en un certain nombre de parties égales, par exemple en quatre ; les rapports des lignes  $E 1, E 2, E 3$ , etc., avec la ligne  $EA$ , seront les diverses valeurs de  $z$ .
- 3° Tracer au-dessous de  $O I$  une ligne  $O X$  faisant un angle  $X O I = E O A$  ; diviser cet angle en un même nombre de parties égales que  $E O A$  et porter sur les droites de division des longueurs calculées par la formule (1) en y remplaçant  $d$ ,  $q$  et  $z$  par leurs valeurs. Les points  $M, M', M'',$  etc., étant joints par une ligne, donneront le tracé de la courbe cherchée.

On peut, sans grande erreur, faire les rapports  $\frac{EA}{E1}, \frac{EA}{E2}$  etc., égaux aux rapports des angles ; si l'on a, par exemple, divisé  $A O E$  en quatre parties égales, les valeurs de  $z$  sont successivement  $\frac{4}{5}, \frac{2}{4}, 4$ .

En désignant l'angle variable  $E O A'$  par  $\theta$  et l'angle

$E O A$  par  $\alpha$ , on a  $z = \frac{\alpha}{\theta}$ , et :

$$x = \frac{d q \cdot \frac{\alpha^2}{\theta^2}}{1 + q \frac{\alpha^2}{\theta^2}} = \frac{d q \alpha^2}{q \alpha^2 + \theta^2}$$

La courbe du levier inférieur approche donc d'une courbe polaire dont le rayon vecteur serait  $x$  et l'axe fixe, la ligne  $O X$ .

Les points  $M$ ,  $M'$ , etc., du levier supérieur, qui doivent venir en contact avec leurs homologues du levier inférieur, sont situés à des distances respectives de  $I$ , égales à  $d - x$ ; en outre la longueur de l'arc  $MM'$  dans le levier supérieur doit être la même que celle  $MM'$  dans le levier inférieur. Ces deux conditions déterminent la position des points successifs  $M$ ,  $M'$ ,  $M''$ , etc., du levier supérieur et par conséquent sa courbure. Pratiquement, la courbe du levier d'en haut s'obtient très-faïlement par quelques essais après qu'on a tracé le levier d'en bas; un léger arc de cercle que l'on modifiera par quelques coups de lime suffira ordinairement pour atteindre le but.

---

*Séance du 31 Mai 1861.*

Présidence de M. L. COULON.

M. *Hirsch* communique à la Société le résultat des observations qu'il a entreprises, de concert avec M. Plantamour, pour déterminer la différence de longitude entre Genève et Neuchâtel, à l'aide du télégraphe électrique (voir *Appendice*).

M. *Hipp* ajoute quelques explications sur les instruments employés dans ces expériences, et qui sont sortis de son atelier. Il annonce qu'il travaille à la construction d'un appareil qui permettra d'entreprendre la détermination de la longitude non-seulement entre Neuchâtel et Paris, mais entre Neuchâtel et Greenwich, par un courant direct, et sans le secours de relais intermédiaires.

---