

1890

PREMIER SEMESTRE.

MD

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPETUELS.

TOME CX.

N° 1 (6 Janvier 1890).

Institut de France.
Comptes-rendus



* 3 0 6 6 *

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES
DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1890

PHOTOGRAPHIE. — *Sur la suppression des halos dans les clichés photographiques.*

Note de MM. **PAUL HENRY** et **PROSPER HENRY**, présentée par M. Lœwy.

« A propos de la Communication de M. Cornu sur les halos produits par les points brillants sur les plaques photographiques, MM. Henry font remarquer qu'ils font usage depuis longtemps d'un procédé analogue pour éviter sur leurs clichés les halos autour des étoiles brillantes.

» Ce procédé consiste à recouvrir les revers de la plaque d'une couche de collodion normal contenant en dissolution une petite quantité de chrysoïdine. Ce vernis, d'un indice de réfraction peu différent de celui du verre, supprime complètement les halos, même avec les étoiles les plus brillantes; il a aussi l'avantage de sécher très rapidement, et, en raison de sa parfaite transparence, il permet de surveiller commodément la venue de l'image. En outre, ce vernis n'a aucun effet nuisible sur le développement.

» MM. Henry ont recommandé l'emploi de ce procédé à tous les astronomes devant prendre part à la Carte photographique du Ciel. »

ÉLECTRICITÉ. — *Déperdition des deux électricités dans l'éclairage par des radiations très réfrangibles.* Note de M. **ÉDOUARD BRANLY**.

« Dans l'étude de l'action des radiations très réfrangibles sur les conducteurs électrisés, l'arc voltaïque a été le plus souvent la source de lumière, et c'est à son usage que se rapportent les phénomènes que MM. Hallwachs, Righi, Stoletow ont fait connaître. L'emploi d'une source lumineuse plus riche en rayons très réfrangibles m'a conduit à des résultats nouveaux.

» Dans la spirale inductrice d'une bobine de Ruhmkorff, passe un cou-

basses températures et des réactions chimiques ordinaires. Et encore ne les a-t-on observés jusqu'à présent que dans les régions du spectre qui exigent une température relativement élevée, dans les régions lumineuse et ultra-violette qui forment 2 octaves seulement, alors que la région calorifique comprend au moins 30 octaves. Les spectres de lignes correspondent aux températures plus élevées; lorsqu'on illumine le corps par l'électricité, le spectre de bandes ou régime à trois paramètres est remplacé par le spectre de lignes ou régime à un seul, dès que le courant producteur de l'étincelle acquiert une certaine intensité.

rant de 10 à 30 ampères ; les extrémités de la spirale induite sont reliées à la fois aux deux armatures d'une batterie et aux deux branches d'un excitateur. L'ensemble de la bobine, des fils de jonction, de la batterie et de l'excitateur est enfermé dans une enveloppe métallique qui communique avec le sol. Le jeu d'un interrupteur fait éclater entre les deux pointes de l'excitateur une série d'étincelles très rapprochées. Une ouverture circulaire de 10^{mm} à 15^{mm} de diamètre laisse passer les radiations des décharges électriques ; on s'assure que tout effet d'influence est éliminé à l'extérieur et que l'effet lumineux est seul efficace. Un réglage de l'interrupteur rend la lumière à peu près constante dans chacune des séries d'expériences.

» *Déperdition de l'électricité sur un disque métallique éclairé.* — Dans l'expérience de M. Hallwachs (*Wied. Annalen*, t. XXXIII), un disque métallique isolé et électrisé était relié à un électroscope ordinaire. Quand le disque était illuminé par l'arc voltaïque, les feuilles d'or de l'électroscope se rapprochaient assez rapidement si l'électrisation du disque était négative ; l'illumination ne paraissait pas modifier sensiblement la déperdition si l'électrisation était positive.

» En répétant cette expérience sous la même forme, mais en éclairant le disque avec les étincelles de la batterie, la déperdition paraît aussi rapide pour l'électricité positive que pour la négative. C'est une expérience de Cours très nette quand on projette avec une lampe Drummond l'image des feuilles de l'électroscope. De fortes étincelles ramènent les feuilles au contact en moins d'une seconde. En espaçant les étincelles, deux ou trois décharges suffisent ; les feuilles se rapprochent vivement à chaque décharge et s'arrêtent dans l'intervalle de deux étincelles. On fait des mesures quantitatives approchées en appliquant sur l'écran de projection un arc divisé parcouru par l'image des feuilles. Tout effet est supprimé par l'interposition d'une lame de verre, considérablement ralenti par un millimètre de quartz.

» Pour des déterminations précises, j'ai fait usage de l'électromètre de Hankel. Les deux plateaux verticaux de l'électromètre sont chargés par les deux pôles d'une pile dont le milieu va au sol. Le disque éclairé est un disque métallique, poli, de 68^{mm} de diamètre, assujéti dans une plaque d'ébonite. Une tige de laiton, vissée dans le disque métallique, est reliée par un fil de cuivre nu à quatre godets de mercure qui établissent la communication avec la feuille d'or de l'électromètre et avec l'un des pôles d'une pile. L'autre pôle de cette seconde pile se rend au sol. En passant

d'une charge positive à une charge négative, on a soin de renverser la charge des plateaux verticaux de l'électromètre, afin de maintenir dans le même sens la déviation de la feuille d'or. L'image de la feuille d'or se déplace sur les divisions d'un micromètre fixé dans l'oculaire d'un microscope de faible grossissement. Le disque métallique est placé en regard de l'ouverture percée dans la cage qui contient la batterie et l'excitateur; le côté de la cage qui fait face au disque est noirci. La feuille d'or de l'électromètre tombe pendant l'illumination et s'arrête si l'on supprime l'éclaircissement. Elle s'avance par saccades lorsque les étincelles de la batterie sont espacées d'une façon sensible à l'oreille. Au moment où le bord de la feuille d'or devient tangent aux divisions de 5 en 5 ou de 10 en 10, on pointe le temps sur un chronomètre.

» *Résultats.* — (Le potentiel dans la charge positive ou négative a été de 70 volts dans un certain nombre d'expériences, de 105 volts dans les autres. Dans la plupart des expériences, les pointes de l'excitateur étaient en aluminium. Leur distance a varié de 2^{mm}, 3 à 2^{mm}, 8.)

» Par la lumière des étincelles d'une batterie chargée par une bobine, la déperdition a lieu pour les deux électricités.

» A une petite distance de la source lumineuse (5^{cm}), les deux électricités se perdent rapidement, la négative un peu plus vite que la positive, avec des disques de zinc, aluminium, cuivre, cadmium, bismuth, soigneusement polis et sans altération visible, mais polis depuis plusieurs jours; avec le plomb, la différence de vitesse de déperdition était insensible, de même avec le plomb recouvert d'un vernis à la gomme laque. Pour ce dernier, l'égalité des vitesses de déperdition des deux électricités a été observée à des distances de 6^{cm}, 8^{cm}, 10^{cm}, 12^{cm}. La déperdition des deux électricités s'est encore nettement montrée avec un disque métallique recouvert sur sa face éclairée d'une feuille d'ébonite assez mince pour être transparente aux rayons calorifiques (la déperdition présente, dans ce cas, des particularités spéciales sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir).

» Le repolissage augmente dans une très grande proportion la rapidité de la déperdition de l'électricité négative; il ne paraît pas influencer sur la déperdition de l'électricité positive.

» Quand la distance à la source lumineuse va en croissant (5^{cm}, 10^{cm}, 15^{cm}), le ralentissement de la déperdition est notablement plus accentué pour l'électricité positive que pour l'électricité négative.

» Le cuivre et le zinc fraîchement polis ont donné les mêmes nombres pour l'électricité négative à 120^{cm}. A des distances de 30^{cm}, 60^{cm}, 120^{cm},

avec un disque de zinc fraîchement poli, les durées de déperdition étaient pour l'électricité négative sensiblement proportionnelles aux carrés des distances.

» La déperdition est d'autant plus rapide que le potentiel est plus élevé, quelle que soit l'espèce d'électricité. Même dans les limites étroites de ces expériences, l'effet est très marqué.

» La loi de la déperdition en fonction du potentiel n'est pas la même pour les deux électricités; la rapidité de la chute décroît plus vite avec le potentiel pour l'électricité négative que pour la positive. La proportionnalité entre les durées de chute de la feuille d'or subsiste sensiblement, pour une même électricité, et dans les mêmes intervalles de potentiel, avant et après la transmission par une plaque de quartz (quartz parallèles de 1^{mm}, 4^{mm} et 9^{mm} d'épaisseur).

» Le ralentissement dans la déperdition produit par une plaque de quartz de 1^{mm} interposée entre l'excitateur et le disque éclairé est notablement plus marqué pour l'électricité positive que pour la négative, quand le disque est peu distant de la source (5^{cm}).

» L'absorption des radiations actives augmente avec l'épaisseur du quartz interposé; toutefois, avec des épaisseurs de 1^{mm}, 4^{mm}, 9^{mm}, elle ne varie pas beaucoup avec l'épaisseur.

» Ces premiers résultats comportent des conclusions que je tirerai après une étude faite dans des limites de potentiel plus étendues. »

CHIMIE. — *Sur l'acide phosphotrimétatungstique et les sels qui en dérivent.*
Note de M. E. PÉCHARD (1), présentée par M. Troost.

« Dans une précédente Communication (2), j'ai montré que l'acide phosphorique peut se combiner à 3, 4, 5 et 6 équivalents d'acide métatungstique pour donner des acides complexes. L'acide qui contient, pour 1 équivalent d'acide phosphorique, 3 équivalents d'acide métatungstique, et que j'appellerai pour cette raison *acide phosphotrimétatungstique*, n'a pas encore été étudié. Je vais exposer ici les propriétés de cet acide et des sels qui en dérivent.

» I. *Acide phosphotrimétatungstique* : $\text{PO}^5, 12\text{TuO}^3 + 42\text{Aq}$. — Cet acide se produit quand on évapore à sec, au-dessous de 100°, un mélange en pro-

(1) Travail fait au laboratoire de Chimie de l'École Normale supérieure.

(2) *Comptes rendus*, t. CIX, p. 310.

» La condition de netteté des franges ($\delta = \delta_0$) prend dès lors la forme

$$\left(P - \frac{A}{D}\right)p + \left(Q - \frac{B}{D}\right)q = 0.$$

» PREMIÈRE CONSÉQUENCE. — *Si la source éclairante est étendue dans tous les sens, il sera, en général, impossible d'obtenir des franges parfaitement nettes, car il faudrait pouvoir déterminer une valeur de D qui annulât simultanément les coefficients des deux variables indépendantes p et q.*

» SECONDE CONSÉQUENCE. — *Il est en général nécessaire, pour obtenir des franges nettes, d'assujettir les directions utiles MM₁ à être toutes contenues dans un même plan, ce que l'on obtiendra en interposant une fente, soit avant, soit après l'appareil interférentiel.*

» L'équation de condition peut en effet s'écrire

$$\frac{q}{p} = - \frac{A - PD}{B - QD} = \tan \varphi,$$

et montre que les droites MM₁ doivent être toutes contenues dans un même plan faisant, avec le plan des xOz , l'angle φ donné par l'équation précédente.

» *Si l'on se donne le point visé, il sera toujours possible de faire apparaître les franges par une orientation convenable de la fente.*

» Réciproquement, *si l'on se donne la position et l'orientation de cette dernière, il sera toujours possible de faire apparaître les franges par un déplacement convenable du microscope.*

» Nous nous proposons, dans une prochaine Communication, de mettre en évidence les principales conséquences de cette théorie générale, et de décrire les expériences qui ont permis de les vérifier. »

ÉLECTRICITÉ. — *Courants photo-électriques entre les deux plateaux d'un condensateur.* Note de M. **ÉDOUARD BRANLY.**

« En donnant une nouvelle forme à l'expérience de M. Hallwachs, M. Stoletow a fait voir que, si l'on éclaire par les radiations de l'arc voltaïque la plaque négative d'un condensateur à air, la déperdition produit entre les deux plaques un courant mesurable avec un galvanomètre sensible. Cette seconde disposition expérimentale m'a permis, comme la première, de reconnaître que la déperdition positive, c'est-à-dire la déperdi-

tion sur un plateau électrisé positivement, peut être comparable à la déperdition négative; j'ai pu aussi commencer à préciser quelques-unes des conditions dans lesquelles ont lieu les deux courants de déperdition.

» Les résultats qui suivent se rapportent à un condensateur à plateaux de cuivre; un disque de cuivre plein, de 68^{mm} de diamètre, et un disque de cuivre de même diamètre, percé de trous, ou une toile métallique, sont placés en face l'un de l'autre. Les deux plateaux sont écartés à une distance connue, le plus ordinairement 0^{mm},6 ou 1^{mm}. On illumine le disque plein, à travers les trous du disque percé, par les décharges d'une batterie reliée aux extrémités du fil induit d'une bobine de Ruhmkorff [dispositif décrit dans une précédente Communication (1)]. L'intervalle des pointes en aluminium de l'excitateur a varié entre 2^{mm} et 3^{mm}.

» On forme un circuit comprenant une pile, les deux plateaux du condensateur chargés par les pôles de la pile et un galvanomètre (2). La couche d'air comprise entre les deux armatures du condensateur oppose d'abord une résistance absolue au passage du courant; mais si l'on vient à l'éclairer par les décharges de la batterie, l'aiguille du galvanomètre est déviée. La résistance de la couche d'air est alors mesurable: dans une expérience où l'écart des deux disques de cuivre était de 1^{mm} et la distance du disque plein à l'étincelle de 10^{mm}, avec une charge due à un élément de pile, le calcul approché de la résistance de la couche d'air, connaissant la résistance du galvanomètre et sa sensibilité, a donné 940 millions d'ohms.

» Supposons le condensateur d'abord placé à une petite distance de la source lumineuse, le disque plein à 10^{mm} environ de l'étincelle.

» L'intervalle des deux plateaux est traversé par un courant, quel que soit le signe de l'électricité du disque illuminé. Chacun des deux courants croît avec le nombre des éléments, mais plus lentement que la force électromotrice de la pile. Avec un nombre d'éléments variant de 1 à 50 (force électromotrice d'un élément 1^{volt},4), le courant est plus fort si le disque éclairé est négatif; quand le nombre des éléments diminue, l'intensité diminue plus rapidement pour le courant négatif ou courant du disque éclairé électrisé négativement, et les deux courants, observés successive-

(1) *Comptes rendus* du 8 avril dernier.

(2) Galvanomètre de grande résistance que j'ai fait construire par M. Gendron. Il est formé de quatre bobines en cuivre, assemblées comme dans le galvanomètre Thomson, et d'un système astatique à aiguilles en forme de fer à cheval.

ment après inversion des pôles, tendent à devenir égaux. J'avais sensiblement l'égalité avec un seul élément.

» Des mesures faites avec une source lumineuse maintenue constante ont donné pour les deux courants des intensités peu différentes, avec un disque éclairé, fraîchement poli ou oxydé, que la couche de sous-oxyde de cuivre fût légère ou bien marquée, d'un rouge violacé foncé.

» Les deux courants s'affaiblissent quand la distance du condensateur à la source lumineuse augmente, et alors la différence entre les deux courants s'accroît, le courant positif s'affaiblissant davantage. Le disque éclairé étant distant de l'étincelle de 16^{mm}, la différence des deux courants est nette même avec une charge par un seul élément. A 35^{mm} de la source, le courant positif devient extrêmement faible. Si, à la distance primitive de 10^{mm}, on interpose entre l'étincelle et le disque percé une lame de quartz de 1^{mm} d'épaisseur, les deux courants sont considérablement affaiblis, mais le positif l'est incomparablement plus que l'autre. Cet amoindrissement spécial du courant positif par l'accroissement de la couche d'air traversée ou par l'interposition d'une plaque de quartz conduit à admettre que les radiations efficaces sur la déperdition positive sont absorbées par l'air ou par le quartz en proportion beaucoup plus grande que les radiations efficaces sur la déperdition négative, et doivent être plus réfrangibles.

» J'insisterai sur les particularités des deux courants lorsque le disque éclairé est recouvert d'une mince couche isolante, par exemple de vernis à la gomme laque. Entre un disque de cuivre verni et une toile métallique, le courant passe dans les deux sens. Au moment de la fermeture du circuit, pendant l'éclairement, on a au début une forte impulsion de l'aiguille du galvanomètre, comparable à l'impulsion obtenue avec un disque non verni, puis il y a diminution graduelle de l'intensité jusqu'à une certaine limite, bien inférieure à la valeur initiale et qui est lentement atteinte. Après avoir laissé passer le courant pendant un temps suffisant pour obtenir la valeur limite, sans que le galvanomètre fasse partie du circuit, on interrompt la communication avec la pile et l'on relie les deux armatures du condensateur aux deux bornes du galvanomètre sans cesser d'éclairer ; on observe alors une impulsion contraire à la première, et, cette fois, le courant décroît d'abord rapidement, puis lentement jusqu'à zéro. Ce sont des apparences semblables à celles des phénomènes de polarisation hydro-électriques. Si l'on cesse l'éclairement du condensateur pendant que l'aiguille du galvanomètre est en marche vers sa position d'équilibre au repos, pendant le décroissement du courant de polarisation, la dépo-

larisation est interrompue, et, quand on éclaire de nouveau quelques instants après, on retrouve le courant de polarisation avec la valeur qu'il avait quand on a suspendu l'éclairement. Il est aisé de répéter ici, en donnant aux deux charges opposées et successives des durées convenablement proportionnées, l'expérience de Gaugain sur la superposition de deux polarisations contraires. Le galvanomètre accuse une déviation dans un sens qui s'annule et passe ensuite au sens contraire, pour s'annuler après quelque temps d'éclairement.

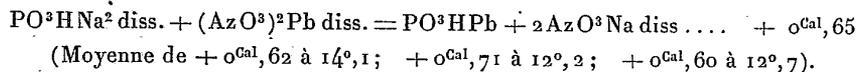
» En chargeant positivement le disque verni et en l'éclairant, puis en le déchargeant dans le galvanomètre sans cesser d'éclairer, on peut mesurer la polarisation de l'électrode positive du voltamètre photo-électrique; en le chargeant ensuite négativement, après l'avoir dépolarisé par la lumière, on observera le courant de polarisation de l'électrode négative. Les deux courants de polarisation croissent avec le nombre des éléments du courant principal, mais ils n'ont pas la même intensité. Dans les conditions où j'ai opéré, le courant de polarisation de l'électrode négative est plus fort que le courant de polarisation de l'électrode positive, spécialement lorsque la force électromotrice de la pile de charge est petite. En chargeant le condensateur avec un seul élément, la polarisation de l'électrode négative annulait sensiblement le courant négatif.

» J'ajoute, pour préciser la nature de ces courants de polarisation, que le galvanomètre ne donne de déviation appréciable que si la charge et la décharge du condensateur ont lieu toutes deux pendant l'illumination du disque verni. »

CHIMIE. — *Sur les phosphites et le pyrophosphite de plomb.*

Note de M. L. AMAT ⁽¹⁾, présentée par M. Troost.

« *Phosphite neutre de plomb.* — Le phosphite neutre de plomb est assez peu soluble dans l'eau pour qu'on puisse déterminer sa chaleur de formation par double décomposition entre le phosphite neutre de soude et l'azotate de plomb. J'ai obtenu ainsi :



» *Nitrophosphite de plomb.* — Si l'on remplace, dans cette réaction, le

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie de l'École Normale supérieure.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER - JUIN 1890.

TABLES DES MATIERES DU TOME CX.

- | | |
|---|-----|
| - Déperdition des deux électricités dans l'éclairage par des radiations très réfrangibles; par M. Édouard Branly. | 751 |
| - Courants photoélectriques entre les deux plateaux d'un condensateur; par M. Édouard Branly | 898 |