

150127
~~92199~~ /

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE,

RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE
PAR DÉCRET DU 15 JANVIER 1881.

TOURS, IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES

ANNÉE 1902.



PARIS,

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ,

44, RUE DE RENNES, 44.

1902

POINCARÉ 1902

Statistique.

Au 1 ^{er} décembre 1900.....	919 Membres.
Reçus en 1901.....	51
TOTAL.....	970

A déduire :

Décédés.....	15	}	24
Démissionnaires ou rayés.....	9	}	
Membres au 1 ^{er} décembre 1901.....			946

savoir :

433 à Paris,
333 en province,
180 à l'étranger,
946

Les Membres perpétuels sont au nombre de 279, savoir :

250 (dont 48 décédés) ayant versé....	200,	soit.....	52000,00
4 (dont 1 décédé)	150,	»	600,00
7 (dont 1 décédé)	100,	»	700,00
8	50,	»	400,00
<u>279</u>			<u>53700,00</u>

La Commission a constaté l'ordre et la régularité des écritures tenues par M. le Trésorier; elle vous propose, Messieurs, d'approuver les Comptes ci-dessus exposés, et elle vous demande de vouloir bien adresser de sincères remerciements à M. de la Touanne.

Paris, le 9 janvier 1902.

Les Membres de la Commission.
J. GAY, VIEILLE; GIRARDET, Rapporteur.

SÉANCE DU 7 FÉVRIER 1902.

PRÉSIDENCE DE M. H. POINCARÉ.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.
Le procès-verbal de la séance du 17 janvier est lu et adopté.

Sont élus Membres de la Société.

- MM. ANDRAULT, Chargé de Cours au Lycée de Gap (Vaucluse).
- BARBASTE, Licencié ès sciences à Antrain (Ille-et-Vilaine).
- DE BROGLIE, Enseigne de vaisseau à bord du *Saint-Louis*.
- SARDING, Préparateur de Physique à la Faculté des Sciences de Toulouse.

M. H. POINCARÉ, après avoir exprimé ses remerciements aux Membres de la Société qui l'ont chargé de présider les séances, constate que la tâche du physicien, tant au point de vue expérimental qu'au point de vue théorique, est rendue bien intéressante aujourd'hui, non seulement à cause des découvertes déjà faites, mais aussi et surtout à cause des résultats que réserve l'avenir.

M. C.-M. GABRIEL, élu vice-président; M. Jean PERRIN, élu vice-secrétaire; MM. LOUIS BENOIST, Ph. PELLIN, C. RAVEAU, J. RIBAN, TROOST, J.-C. BOSE, G. SAGNAC, W.-C. SPRING et A. TERPAIN, élus membres du Conseil; MM. BOUTY, FOUSSEREAU; GUILLAUME et RAVEAU, élus membres de la Commission du *Bulletin*, adressent leurs remerciements à la Société.

Le SECRÉTAIRE GÉNÉRAL signale une omission au Procès-verbal de la séance du 15 février 1901. Les observations ci-après ont été présentées à la suite de la Communication de M. Crémieu :

M. KORDA fait remarquer qu'il est en mesure de confirmer le résultat expérimental annoncé par M. Crémieu. En effet, il a exécuté, en collaboration avec M. Rhoné dans le courant de l'année 1899, des expériences entreprises dans le but de rechercher si des barreaux de fer ou des disques en tôle en mouvement très rapide dans un champ électrique intense deviennent le siège d'une polarisation magnétique. Un magnétomètre très sensible devait indiquer l'effet du magnétisme induit. Or, chaque fois qu'une cage de Faraday préservait le magnétomètre de toute action électrostatique, aucune déviation n'a jamais pu être observée ni pendant le mouvement dans le champ électrique, ni lors de la suppression ou du rétablissement de ce dernier.

Sur une propriété nouvelle des corps traités par l'ozone; par M. P. VILLARD. — L'oxygène ozonisé, préparé par la méthode ordinaire, est à peu près sans action sur le gélatinobromure d'argent. On obtient, au contraire, une action intense en mettant sur la plaque sensible, ou à quelques millimètres de celle-ci, un corps capable de détruire l'ozone (papier, caoutchouc, etc.). Une pièce de monnaie donne ainsi, au contact, une effigie très marquée: l'action n'existe pas si la pièce a été préalablement chauffée au rouge.

Il n'est pas nécessaire que l'objet actif soit mis en présence de la plaque sensible pendant l'ozonisation. La propriété d'impressionner le sel d'argent persiste plus de 24 heures après que l'ozone a cessé d'agir.

On obtient des résultats analogues avec des substances inorganiques, par exemple des métaux préalablement traités par la chaleur rouge: certains d'entre eux acquièrent, sous l'influence de l'ozone, une activité assez grande qui persiste pendant plus d'un jour. Le bismuth est dans ce cas, mais les résultats sont très irréguliers et semblent attribuables à un corps étranger. L'aluminium donne des résultats assez constants; toutefois, l'impression photographique n'est pas uniforme; elle se compose d'un semis de points noirs sur un fond grisâtre. L'aluminium silicié s'est montré extrêmement actif, sans qu'il soit cependant certain que le fait soit dû au silicium.

L'action exercée sur la plaque sensible a lieu à une distance de plusieurs millimètres. Il semble même que l'émanation ou le rayonnement émis soient susceptibles de traverser une feuille très mince d'aluminium laminé. Le fait a été observé une fois avec l'aluminium silicié très actif.

Il n'est pas encore possible, surtout en l'absence de phénomènes d'ordre électrique, de relier ces faits par une hypothèse. Mais on entrevoit la pos-

sibilité d'expliquer simplement un grand nombre d'observations très diverses: en particulier les propriétés des papiers insolés rentrent dans cette catégorie. On sait d'ailleurs que Thénard attribuait leur activité à l'action de l'ozone.

A propos de la Communication de M. Villard, M. CORNU signale les expériences de Moser, relatives à l'inscription, sur plaque daguerrienne, de l'effigie d'une médaille en argent, bien nettoyée, mais manipulée avec les doigts; on avait déjà admis à cette époque que l'impression photographique était due à une émanation gazeuse; M. Cornu ajoute que Fizcau préconisait l'emploi de l'essence de lavande pour le lavage d'un daguerréotype sur argent poli et qu'il considérait comme important de ne pas enlever par le frottement toute la couche d'essence; l'action photographique est excitée par la présence de la substance organique. Ces faits sont connexes de ceux signalés par M. Villard.

M. MERCADIER rappelle les expériences de M. Boudet de Paris, publiées dans le *Bulletin de la Société internationale des Électriciens*, t. III, p. 154-156, et relatives à l'inscription photographique obtenue à l'aide des étincelles électriques.

Travaux récents sur les gaz de l'atmosphère: Recherches de M. J. DEWAR et de MM. RAMSAY et TRAVERS. — M. Ch.-Ed. GUILLAUME expose les résultats des Travaux récents de MM. RAMSAY et TRAVERS et de MM. LIVEING et DEWAR. Rappelant la découverte de l'argon par lord Rayleigh et son étude faite en commun avec M. Ramsay, il indique comment la recherche de l'argon dans certains minéraux révéla, pour la première fois, l'existence terrestre de l'hélium, découvert en 1869 par sir Norman Lockyer dans l'atmosphère du Soleil. On trouva aussi ce gaz dans diverses sources jaillissantes, et, en 1895, M. Kayser indiqua sa présence appréciable dans l'air.

MM. Ramsay et Travers entreprirent alors la recherche de corps inconnus dans l'air atmosphérique, par la méthode de la distillation fractionnée de l'air liquide. Les corps ainsi isolés, constituant la série récemment découverte, sont au nombre de cinq; le Tableau suivant, dans lequel ils sont rangés par ordre de températures de fusion et d'ébullition croissantes, indique la proportion approximative dans laquelle ils sont contenus dans l'air:

Hélium.....	$\frac{1}{1000000}$	à	$\frac{2}{10000000}$
Néon.....	$\frac{10}{1000000}$	à	$\frac{20}{10000000}$
Argon.....	$\frac{9370}{10000000}$		
Krypton.....	$\frac{1}{10000000}$		
Xénon.....	$\frac{1}{200000000}$		

La température critique de l'argon est dans la même région que celle des deux principaux constituants de l'air; celle de l'hélium et du néon est plus basse, celle des deux autres gaz sensiblement plus élevée. Cette première indication, rapprochée de celle des proportions de ces divers gaz dans l'air, renseigne sur la nature et sur la difficulté des opérations nécessaires pour les isoler.

Hélium et néon. — La machine à liquéfaction ayant marché pendant un certain temps, on faisait repasser continuellement les portions de l'air qui avaient échappé à la liquéfaction, de manière à recueillir autant que possible les parties les plus volatiles. Laisant revenir le liquide à l'état gazeux,

on enlevait l'azote en le comburant, et l'excès d'oxygène par le phosphore; puis on reliquifiait le résidu en le comprimant dans une ampoule refroidie par l'air liquide sous faible pression. On soumettait le liquide à des distillations fractionnées répétées, contrôlées par des prises de densité; mais on n'obtint, par ce moyen, que du néon contenant encore des quantités notables d'hélium et un peu d'argon. La diffusion fractionnée fut ensuite essayée; enfin, on eut recours au refroidissement par l'hydrogène liquide, à une température où la pression de vapeur du néon est réduite à quelques millimètres de mercure. En diminuant la pression, on put enlever la presque totalité de l'hélium.

Krypton et xénon. — Tous les résidus peu volatils de liquéfaction étaient reversés, après chaque expérience, dans un gazomètre. Lorsqu'on en posséda une quantité suffisante, on enleva l'oxygène et l'azote par les moyens ordinaires et l'argon par distillation fractionnée; on sépara ensuite le krypton du xénon essentiellement par liquéfaction, évaporation et solidification fractionnées.

Propriétés des nouveaux gaz. — Les gaz ainsi isolés sont remarquablement inertes, ne montrant d'affinité pour aucun corps connu. Ils sont monoatomiques, comme l'indique le rapport de leurs chaleurs spécifiques, et semblent ainsi appartenir tous à une même famille. Leur densité et leur masse atomique montrent qu'ils forment une série régulière et la classification périodique permet de leur assigner une place, comme série complète, entre les halogènes (dans lesquels M. Ramsay, à l'exemple de M. Orme Masson, place l'hydrogène) et la série des métaux alcalins. La série inerte est ainsi comprise entre les séries les plus fortement positive et négative. La position des diverses séries est donnée, dans le Tableau suivant, par les masses atomiques:

H	1	He	4	Li	7	Be	9
Fl	19	Ne	20	Na	23	Mg	24
Cl	35,5	A	40	K	39	Ca	40
Br	80	Kr	82	Ru	85	Sr	87
I	127	Xe	128	Cs	133	Ba	137

Comme les séries voisines de celle des gaz inertes semblent complètes, on en conclut que le xénon est probablement le dernier corps de la nouvelle série.

Les principales propriétés des nouveaux gaz sont résumées ci-après:

Corps.	Densité du (O = 16).	Densité liquide.	Température			Pression critique.
			de fusion.	d'ébullition.	critique.	
He.....	1,98	0,32				
Ne.....	9,96	1,02				
A.....	19,96	1,21	-187°,9	-186°,1	-117°,4	40,2
Kr.....	40,70	2,15	-169°	-151°,7	-62°,5	41,2
Xe.....	64,00	3,52	-140°	-109°,1	+14°,75	43,5

Les masses atomiques du précédent Tableau sont déduites de la colonne des densités. Les pressions critiques sont exprimées en mètres de mercure.

MM. Liveing et Dewar se sont proposé de recueillir les parties les plus volatiles de l'atmosphère, en utilisant le froid produit par l'ébullition

de l'hydrogène liquéfié pour la première fois par M. Dewar. L'air, recueilli dans une éprouvette refroidie par de l'air bouillant sous faible pression, est ensuite fractionné par distillation en vase clos, et recueilli dans une éprouvette refroidie par de l'hydrogène liquide. Le premier vingtième contient 43 pour 100 d'hydrogène, 6 pour 100 d'oxygène, et le reste constitué par divers gaz, hélium, néon, argon, etc. Pour éliminer les corps les moins volatils on fait passer les premiers gaz évaporés par un tube refroidi par l'hydrogène liquide, et l'on ne recueille, dans un tube de Geissler, que les portions non condensées. On reconnaît alors, au spectroscope, les raies de l'hélium et un grand nombre de raies non encore identifiées, mais parmi lesquelles s'en trouvent un certain nombre qui coïncident d'une manière remarquable avec celles du coronium. Il semble donc très probable que le coronium existe en très petite quantité dans l'atmosphère terrestre.

M. Guillaume fait remarquer, en terminant, que ce fait devient particulièrement suggestif si on le rapproche de la théorie des aurores polaires récemment émise par M. Arrhénius et suivant laquelle ce phénomène serait dû à des corpuscules échappés du Soleil et pénétrant dans notre atmosphère.

M. DESLANDRES signale que M. Pickering, de l'Observatoire Harvard College, a obtenu les raies du coronium en photographiant la trace lumineuse des étoiles filantes. Par la photographie d'éclairs M. Pickering a reconnu des radiations nouvelles qui sembleraient dénoter l'existence de gaz nouveaux.

Le télégraphone de POULSEN. — Le SECRÉTAIRE GÉNÉRAL présente et fait fonctionner cet appareil, qui a été obligeamment prêté pour la Séance par M. E. Ducretet.

SÉANCE DU 21 FÉVRIER 1902.

PRÉSIDENTE DE M. C.-M. GABRIEL.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.
Le procès-verbal de la séance du 7 février est lu et adopté.

Sont élus Membres de la Société :

- MM. BAILLAUD (Jules), Aide-Astronome à l'Observatoire de Lyon, à Saint-Genis-Laval (Rhône).
BIRKELAND (Kristian), Professeur à l'Université de Christiania (Norvège).
GRAETZ (Leo), Docteur en Philosophie, Professeur à l'Université de Munich (Bavière).
GRIMALDI (Giovanni-Pietro), Docteur ès Sciences physiques, Directeur du Laboratoire et Professeur à l'Université royale, Catania, Sicile (Italie).
JARRET, Opticien à Paris.
PAULSEN (Adam-Frédéric-Vivet), Directeur de l'Institut météorologique de Copenhague (Danemark).

M. LE PRÉSIDENT annonce que, par décision du Conseil, les dames peuvent être admises comme membres de la Société.

Système de télégraphie multiplex : nouvelles dispositions; par M. MERCADIER.

M. E. MERCADIER rappelle la description qu'il a donnée, dans une séance précédente (4 mai 1900), de son système de télégraphie multiplex (1). Il indique les modifications et perfectionnements apportés au système depuis cette époque par la réduction du nombre des bobines d'induction employées et par la substitution au relais télégraphique différentiel d'un transformateur à trois fils égaux.

Une série d'expériences a été faite à l'aide de six opérateurs, avec trois transmetteurs et trois récepteurs microtéléphoniques placés à chaque bout d'une ligne artificielle représentant environ 150^{km} de ligne télégraphique réelle : des résonateurs placés sur les monotéléphones permettaient à tous les auditeurs d'entendre les signaux sonores produits.

M. E. Mercadier a montré ainsi :

1° Que plusieurs transmissions de signaux pouvaient être faites *simultanément* dans le même sens sans se confondre; 2° qu'il en était ainsi, en particulier, pour des signaux dont les périodes vibratoires ne différaient que d'un demi-ton; 3° que plusieurs signaux pouvaient être transmis *simultanément*, sans confusion, en sens contraire, par suite de l'extinction complète des effets des signaux transmis sur les récepteurs monoponiques du poste transmetteur; 4° enfin qu'on pouvait transmettre simultanément des signaux ondulatoires de télégraphie multiplex et des signaux intermittents usités en télégraphie ordinaire, dans le système Morse par exemple : un récepteur Morse a fonctionné ainsi pendant la séance.

SÉANCE DU 7 MARS 1902.

PRÉSIDENTE DE M. H. POINCARÉ.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.
Le procès-verbal de la séance du 21 février est lu et adopté.

Sont élus Membres de la Société :

- M^{mes} BAUDEUF-BAYARD (Henriette), Professeur au Lycée de Jeunes Filles de Bordeaux.
CURIE, Professeur à l'École Normale supérieure pour l'Enseignement secondaire des Jeunes filles à Sèvres, à Paris.
POLLAK-WSCIERLIGA (Marcela), Licenciée ès Sciences physiques, à Sceaux (Seine).
MM. Brocq, Ingénieur en chef de la C^{ie} des Compteurs, à Paris.
FAURE (Henri), Ingénieur de la Marine à Bizerte (Tunisie).
FREDET (Henri), Industriel à Brignoud (Isère).
MILLS (John), Major of corps of Engineers, United States Army, U. S. Engineers office, Seattle State of Washington (U. S. A.).

M. le PRÉSIDENT annonce les pertes douloureuses que la Société vient

(1) Voir Séances de la Société française de Physique.