

CORRESPONDANCE

La Rédaction n'est pas responsable des opinions exprimées par ses Correspondants. Toute communication anonyme n'est pas insérée dans ces colonnes.

Le rôle de l'Angleterre dans l'évolution actuelle de nos idées.

Depuis 1875, époque à laquelle Sir William Crookes inventa le radiomètre, et montra les remarquables propriétés des rayons cathodiques dans ses expériences classiques sur les tubes à vide, les physiciens anglais furent frappés de l'importance que pouvaient prendre les rayons cathodiques et du rôle qu'ils pouvaient jouer pour établir une relation entre la matière et l'électricité. Les découvertes de Lénard en 1894-1895, de Röntgen en 1895, de Becquerel en 1896 et plus récemment de M. et Mme Curie, ont confirmé d'une façon éclatante ces prévisions, et l'étude des rayons cathodiques a ouvert un vaste champ de recherches expérimentales concernant la constitution intime de la matière et de l'atome.

Parmi les chercheurs, le professeur J. J. Thomson, de Cambridge, a fait une série d'études rigoureuses sur les rayons cathodiques et de Röntgen. Lui et ses assistants sont des travailleurs infatigables qui ont contribué aussi, pour le plus grand bien de la science, au développement des recherches sur la radioactivité. J. J. Thomson en effet espéra que les substances radioactives seraient d'un grand secours dans les problèmes touchant la nature intime de l'atome et des modifications qu'il peut subir.

Il accepta l'idée première proposée par Berzélius que les forces qui lient les atomes entre eux dans la molécule des composés chimiques sont d'origine purement électrique et dès lors il s'appliqua à expliquer les phénomènes chimiques en s'appuyant sur cette hypothèse. En 1896 la théorie qu'il propose est universellement adoptée. Les corps chargés d'électricité se déchargent sous l'influence des rayons de Röntgen grâce à la formation de petits véhicules chargés négativement ou positivement, formés par la radiation dans le gaz entourant le corps chargé. Ces corpuscules ou *ions* sont d'autant plus nombreux que l'intensité de la radiation est plus grande. Ils se meuvent avec une vitesse uniforme à travers le gaz dans un champ électrique constant, leur vitesse varie proportionnellement à l'intensité du champ.

Les nombreuses expériences sur les rayons cathodiques et de Röntgen, faites par le professeur J. J. Thomson et ses assistants dans le Laboratoire de Cavendish à Cambridge, et les récents travaux de Rutherford et d'autres, sur la radioactivité, ont confirmé la théorie qui explique toutes les

propriétés caractéristiques des gaz rendus conducteurs sous l'influence des rayons émis par les substances radioactives, quoiqu'on ait observé cependant des différences entre les phénomènes de conductibilité produits par les substances radioactives et les rayons X. Pour la plus grosse part, ces différences sont dues à l'absorption inégale des deux types de rayons. De grandes analogies existent entre les substances radioactives et les substances émettant des radiations secondaires sous l'influence des rayons X. Ce dernier point fait supposer que l'énergie libérée par l'atome dans les substances radioactives peut être effectuée par des agents extérieurs.

M. C. T. R. Wilson a montré que l'ion négatif agit plus fortement comme centre de condensation que l'ion positif. Les ions négatifs et positifs sont d'ailleurs égaux en nombre et transportent des charges égales.

Dans une étude faite par le brouillard ionisé, produit par une ingénieuse méthode indiquée par M. C. T. R. Wilson, et en se servant de l'équation de Stokes :

$$u = \frac{2}{9} \frac{dr^2 g}{\mu},$$

qui donne la vitesse finale u d'une sphère de rayon r et de densité d tombant à travers un gaz de viscosité μ , chaque gouttelette formant le brouillard étant le résultat d'une condensation sur un ion, le professeur J. J. Thomson a déterminé diverses constantes et en particulier la charge portée par un ion.

La méthode employée était la méthode dite du courant de saturation; on déterminait en outre le nombre d'ions contenus dans un volume déterminé de gaz.

La valeur obtenue pour la charge d'un ion a été de $3,4 \times 10,10$ unités électrostatiques. Cette charge est la même que celle portée par l'atome d'hydrogène dans l'électrolyse.

L'ion négatif est un *électron* entouré d'un cortège de molécules attaché à lui et se déplaçant avec lui. L'ion positif est une molécule dont l'électron a été chassé, il est toujours de grandeur atomique.

Pour mémoire et à titre de document historique, je citerai l'une des premières expériences réalisées par le professeur J. J. Thomson. Le dispositif est représenté par la figure 1. Les rayons émis par la cathode d'un tube à vide passent à travers les fentes des deux pièces A et B reliées à la terre et entre les deux lames parallèles D et E, pour produire une étroite phosphorescence sur le fond du tube. Une échelle S placée au fond du tube mesure les déviations des rayons quand les plateaux D et E sont reliés aux pôles d'une batterie, ou quand les rayons sont soumis à l'action d'un champ magnétique.

Les travaux effectués sur les substances radioactives n'ont, certes, pas été moins féconds.

Les travaux récents de Rutherford semblent indiquer qu'il y a une loi constante dans la production de matière radioactive, et que l'activité de celle-ci varie avec le temps depuis le moment de sa formation.

Je citerai encore les intéressantes expériences sur l'émanation de quelque corps radioactifs (le radium, l'actinium, le thorium); celle-ci semble se présenter comme un gaz. Ru-

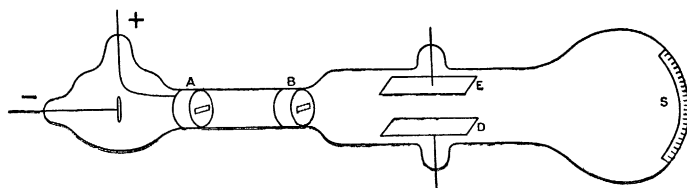


Fig. 1.

therford a étudié ces phénomènes au moyen du dispositif suivant : Un courant d'air passe au travers du thorium ou de toute autre substance radioactive dans un tube de verre C après avoir passé sur un tampon de coton B pour arrêter les poussières entraînées. Le tampon D arrête tous les ions transportés par l'émanation, qui passe dans un long cylindre métallique E, isolé et relié à une batterie de charge. Trois électrodes isolées F G H sont placées le long de l'axe du cylindre et un système de clef est disposé de telle façon

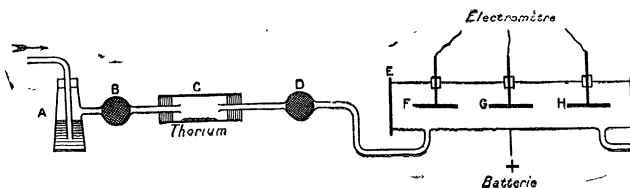


Fig. 2.

qu'on puisse relier l'une quelconque des électrodes avec l'électromètre. Le courant à travers le gaz dû à la présence de l'émanation est mesuré par l'électromètre; ce courant est entièrement fonction du nombre d'ions contenus dans le volume de gaz considéré, le courant étant entièrement dû aux ions produits par l'émanation. En substituant des composés de l'uranium et du thorium, des courants variables peuvent être observés. La variation d'ionisation avec le courant avec la différence du potentiel est en tous points comparable à celle obtenue avec les substances radioactives. Le courant augmente d'abord avec la différence de potentiel, puis tend à prendre finalement une valeur constante.

Enfin les expériences de Rutherford et Soddy sur la condensation de l'émanation du radium, celle de Ramsay et Soddy sur la production d'hélium sont des résultats de première importance.

Voici, rapidement résumés, les principaux travaux anglais effectués dans ces dernières années; de nouveaux résultats viennent chaque jour élargir le champ d'expérience et accroître nos connaissances dans cette voie intéressante.

R. J. SOWTER, B. Sc. A. R. C. S.

Membre de la Société de Physique de Londres.

Sur les Inhalations d'émanations.

M. Samuel Tracy a décrit, dans le précédent numéro du Journal¹, une nouvelle méthode de traitement, consistant en inhalations d'émanation de thorium et avec laquelle il a obtenu des résultats qui, d'après lui, sont fort intéressants.

J'ai moi-même effectué de semblables essais et je dois avouer que je ne puis attacher aucune importance aux résultats que j'ai obtenus. Le plus souvent cet agent s'est montré sans action sur l'organisme, dans d'autres cas il ne semble jouer qu'un rôle secondaire.

Parallèlement, j'ai expérimenté avec des solutions de sels de baryum radifère. L'air aspiré par le sujet soumis à l'expérience barbote dans un flacon de Wolf. Le tampon de coton employé par M. Tracy me semble inutile et diminue dans des proportions très grandes l'activité des gaz aspirés. Les résultats que j'ai obtenus, sans être d'un caractère suffisamment précis

pour être donnés comme définitifs, sont cependant des plus encourageants et indiquent nettement que les inhalations de gaz activés par les émanations de corps radioactifs deviendront sous peu un agent thérapeutique de premier ordre dans les affections des voies respiratoires et peut-être dans bien d'autres cas que la pratique nous indiquera.

Toutefois un grand nombre d'essais ont besoin d'être faits avant qu'il soit possible de tirer, de ces phénomènes, des conclusions générales sur leur mode d'action. Ces essais devront être suivis d'une façon minutieuse; c'est ainsi que l'activité des gaz devra être étudiée au point de vue qualitatif et quantitatif.

Quoi qu'il en soit, il ressort des premiers essais que je viens de faire que l'émanation du thorium est sans action sur l'organisme dans les conditions indiquées par M. Tracy.

Les premiers effets constatés par moi ne semblent se manifester d'une façon normale qu'avec des sels de baryum radifère dont l'activité est environ 100 fois plus grande que celle de l'uranium métallique. Dans ces conditions, les gaz obtenus sont environ 80 à 100 fois plus actifs que ceux obtenus avec le thorium. Ce fait indique que les résultats obtenus par M. Tracy doivent être peu marqués, à moins que l'émanation du thorium jouisse de propriétés thérapeutiques particulières, ce dont je doute fort après les essais auxquels je me suis livré. L'action des gaz expirés sur la plaque photographique me semble d'ailleurs fort discutable.

L'action sur l'organisme des gaz fortement radioactifs mérite une étude toute spéciale, elle promet d'être très féconde en résultats nouveaux.

Vienne.

D^r J.-H. REINWALD.

Sur les rayons γ .

Dans le rayonnement total du radium, M. Becquerel avait remarqué une extrême pénétrabilité de certains rayons, même au travers d'une assez grande épaisseur² de plomb.

Une épreuve photographique, obtenue par M. Villard.

1. N^o 1, 15 juillet 1904. — 2. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. CXXX, p. 574 février 1900.

montra ensuite qu'il s'agissait d'une catégorie de rayons absolument non déviables par un champ magnétique¹.

Cette épreuve montrait nettement les rayons déviables ou rayons β entièrement rejetés de côté, alors que les nouveaux rayons se propageaient en ligne droite jusqu'à l'extrémité de la plaque photographique.

La grande pénétrabilité de ces rayons était mise en év-

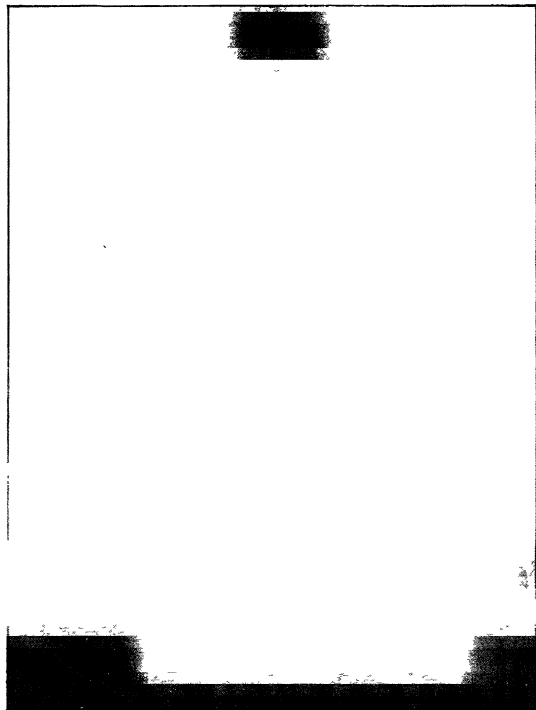


Fig. 1.

dence dans l'expérience de M. Villard, par ce fait que, dans son dispositif, plusieurs plaques photographiques ayant été superposées, le rayonnement déviable avait été totalement, ou à peu près, arrêté par la première plaque, alors que les rayons non déviables avaient, après avoir traversé obliquement les autres plaques, laissé sur la dernière une impression aussi forte que sur la première.

Ces rayons non déviables, ou rayons γ comme nous les appellerons, paraissent de la nature des rayons X; la seule différence qu'ils paraissent avoir avec ces derniers réside dans leur pénétrabilité incomparablement plus grande; on sait, en effet, qu'il suffit d'une lame de plomb très mince pour arrêter totalement les rayons X.

Comme les rayons X, ils donnent, au contact des corps qu'ils rencontrent sur leur trajet, des rayons secondaires du genre des rayons de Sagnac, que ce physicien, dans un travail du plus haut intérêt, a montrés être de la nature des rayons cathodiques; c'est même en grande partie grâce à cette propriété que l'on peut, en posant des temps relativement très longs, obtenir leur trace par impressions photographiques; en effet, d'après M. Becquerel, les rayons secondaires qu'ils produisent au contact du verre des clichés renforcent considérablement l'action produite sur la mince couche de gélatino-bromure, cette couche étant trop faible par elle-même pour absorber en partie les rayons γ serait incapable, par sa propre absorption, de transformer leur

énergie en pouvoir réducteur des sels d'argent qu'elle contient.

Cette propriété peut être mise en évidence par l'expérience suivante dont le résultat au premier abord semble paradoxal. On place au milieu d'une plaque photographique, du côté sensible, une lamelle de plomb d'environ 1 millimètre d'épaisseur et l'on soumet l'épreuve ainsi disposée aux rayons γ seuls.

Au développement on remarque que la partie couverte par le plomb, qui semblait devoir être protégée contre l'action du rayonnement, est beaucoup plus fortement impressionnée que le reste de la plaque; cette impression beaucoup plus forte sous le plomb montre que le rayonnement absorbé en partie par celui-ci a été transformé en rayons plus absorbables et par conséquent plus actifs que les rayons γ eux-mêmes.

L'épreuve ci-contre (qui a été décrite dans le précédent numéro, dans l'article sur le rayonnement du radium et qui n'a pu être insérée alors) montre que les actions combinées du champ magnétique et d'un prisme n'ont pas plus d'action sur les rayons γ que sur les rayons X.

On voit, en effet, sur cette épreuve que les rayons β déviés par le champ magnétique n'arrivent pas jusqu'à la fente limitant un faisceau composé de rayons γ et de rayons lumineux, émis tous deux par une source de radium et que ce faisceau complexe rencontrant un prisme se divise en deux, les rayons γ continuant leur trajectoire en ligne droite, alors que les rayons lumineux très nettement séparés sont déviés vers la gauche, d'un angle de 45° environ.

L. MATOUT.

Préparateur au Muséum.

Sur l'étincelle de rupture dans les bobines d'induction.

Les étincelles qui se produisent à la rupture du circuit primaire des bobines d'induction sont le plus souvent très intenses. Ce phénomène est indépendant du mode de construction et du fonctionnement de la bobine; il est la conséquence de l'une des propriétés des circuits à très grande self-induction. Le fait est du reste facile à concevoir si l'on considère l'énorme différence de potentiel qui existe au moment de la rupture entre les deux pièces qui ouvrent et ferment alternativement le circuit primaire.

Imaginons, par exemple, un circuit de résistance R et de self-induction L. Au moment où le circuit est fermé, la quantité Q d'électricité emmagasinée sous forme d'énergie de champ magnétique est

$$Q = It,$$

or, I est l'intensité maximum pendant la période variable et est égal à $\frac{E}{R}$ (E étant la différence de potentiel aux bornes de la bobine), le temps t est mesuré par la constante de temps $\frac{L}{R}$ de la bobine, on a donc :

$$Q = \frac{E}{R} \times \frac{L}{R} = \frac{EL}{R^2},$$

L'énergie emmagasinée est :

$$W = \frac{1}{2} QE = \frac{1}{2} \frac{E^2 L}{R^2} \quad \text{ou} \quad W = \frac{1}{2} LI^2.$$

A la rupture, la résistance de la bobine va augmenter brusquement et progressivement à mesure que les deux lames formant interrupteur vont s'écarter; la résistance de

1. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. CXXX, p. 4012 (avril 1900).

la bobine s'accroît de la résistance d'une épaisseur d'air devient R' et l'on a :

$$R' > R.$$

Or le travail et la self-induction sont des facteurs constants, il est donc nécessaire que la différence de potentiel varie si la résistance varie. L'expression du travail devient :

$$W = \frac{1}{2} L \frac{E^2}{R^2} = \frac{1}{2} L \frac{E'^2}{R'^2}$$

et

$$\frac{E^2}{R^2} = \frac{E'^2}{R'^2}$$

E' variera dans le même rapport que R' .

Comme la résistance d'une lame d'air est considérable, il s'ensuit que R' peut être plusieurs milliers de fois plus grand que R et de même E' sera plusieurs milliers de fois plus grand que E . Une étincelle très forte devra donc

nécessairement jaillir entre les pièces mobiles, au moment de la rupture du circuit.

E. PERREY.

Professeur de Physique et Chimie
à Lyon.



Sur les rayons α du polonium.

M. F. H. Glew a publié dans les *Archives of the Rontgen Rays* et dans le *Radium* de juillet une note sur les effet lumineux obtenus avec les rayons α du polonium.

Par l'emploi d'un écran transparent au sulfure de zinc, il cite une expérience dans laquelle il a pu compter le nombre de particules positives émises par une substance polonifère, par unité de temps et par unité de surface.

M. Glew a amorcé là une question du plus haut intérêt et il serait vraiment utile qu'il veuille bien indiquer la méthode et le dispositif qu'il a employé pour arriver à un aussi curieux résultat.

Charles HAUETIER.

