

Par raison d'économie, le *Bois-Rosé* n'a pas reçu de changement de vitesse, organe que nos projets comportaient et qui avait été réalisé dans des expériences préparatoires. Ceci donne à ce bateau une légère infériorité dans la marche vent arrière, mais la multiplication réalisée lui donne une excellente marche vent debout ou vent de côté. Ceci est suffisant pour juger des propriétés fondamentales du système.

L'orientation de la turbine aérienne qui doit pouvoir prendre toutes les directions par rapport à celle du navire, de manière à être toujours normale au vent, a été réalisée au moyen d'un engrenage à vis sans fin, que le pilote peut manœuvrer très aisément en même temps que sa barre. L'orientation de la turbine pourra être commandée par un dispositif automatique. Il y a à ce problème plusieurs solutions.

Le gréement du bateau a donné lieu à une grosse difficulté tenant à ce que le poids des superstructures était fort élevé et à ce que la réaction du vent sur la turbine, appliquée au sommet du pylône servant de mât, avait un couple considérable. Dans une solution véritablement industrielle, il faudra envisager un moyen de carguer les pales. Le bateau actuel, avec ses pales absolument correctes, donne la limite vers laquelle on doit tendre. Dans les études d'essai sur le bateau *La Dresinette*, un procédé a été essayé pour carguer les pales.

Actuellement nous avons résolu le problème en ajoutant au bateau une fausse quille de 50^{cm}, ce qui lui donne un tirant d'eau de 1^m,80 mais lui assure une stabilité parfaite.

Le bateau ainsi équipé s'est montré d'une souplesse admirable de manœuvre, un seul homme suffit à le conduire entre Sèvres et Saint-Cloud, au milieu de la navigation active du fleuve et malgré le courant de la Seine. Sa souplesse est exactement la même que celle d'un bateau à moteur thermique.

ÉLECTRO-OPTIQUE. — *Sur le système spectral des rayons Röntgen*. Note (1) de MM. L. DE BROGLIE et A. DAUVILLIER, présentée par M. E. Bouty.

Dans une série de Notes (2) présentées au cours de l'an dernier nous avons montré que l'interprétation théorique des résultats expérimentaux de

(1) Séance du 16 octobre 1922.

(2) *Comptes rendus*, t. 172, 1921, p. 915 et suiv. Voir aussi : A. DAUVILLIER, *Journal de Physique*, mai et juillet 1922.

rendre compte de la presque totalité des lignes observées dans les séries L

[illegible]

des éléments. Les nouvelles données expérimentales ⁽¹⁾ justifiant constamment les prévisions, nous pensons qu'il est aujourd'hui possible de présenter sur ces bases un système général des spectres Röntgen doué d'une symétrie non encore atteinte jusqu'ici.

Le Tableau ci-contre reproduit ce système. Il est basé sur le principe de l'alternance rigoureuse des doublets réguliers et irréguliers (Wentzel) et la structure triple des raies α , et β_2 .

Suivant les idées de Smekal, nous attribuons à chaque électron intra-atomique trois degrés de liberté. Rapportons toute la structure interne de l'atome à un plan de référence que nous nommerons « plan de l'équateur ». La position d'un électron dans l'atome sera définie par sa distance au centre; le rayon vecteur, par l'azimut de sa projection sur le plan de l'équateur et par sa latitude. A chaque degré de liberté, correspond un nombre de quanta : quanta radiaux, quanta équatoriaux et quanta de latitude. Supposons, pour simplifier, la trajectoire de l'électron contenue dans un plan incliné sur l'équateur. Dans le plan de sa trajectoire, la position du mobile est fixée par le rayon vecteur et l'azimut; à cette dernière coordonnée correspond un nombre de quanta (azimutaux) qui est égal, comme Sommerfeld l'a montré, à la somme des nombres de quanta équatoriaux et de latitude.

Guidés par les suggestions théoriques de Rubinovicz et de Bohr, nous avons admis comme « principe de sélection » que le nombre de quanta azimutaux devait varier d'une unité lors du passage d'un électron d'une trajectoire à l'autre. Dans le Tableau ci-contre, à chaque niveau sont attribués trois chiffres donnant respectivement les nombres de quanta radiaux, équatoriaux et de latitude; un quatrième chiffre, inscrit au-dessous et égal à la somme du premier et du troisième, est le quantum azimutal en question.

Les lignes reconnues jusqu'ici et satisfaisant à ces principes sont inscrites en caractères gras, y compris huit raies désignées par r , récemment obser-

(1) L'un de nous a déjà signalé (A. DAUVILLIER, *Comptes rendus*, t. 174, 1922, p. 1543) qu'ayant repris l'étude en premier ordre des séries L de l'uranium en triplant la dispersion et en augmentant l'intensité, il avait pu dédoubler la raie γ_4 en deux composantes d'égale intensité $\gamma_{4I} = 574,4 \text{ X}$ et $\gamma_{4II} = 575,6$. L'intervalle en longueur d'onde du doublet régulier $O_4 O_5$ est en faveur de notre attribution de 3 quanta à la couche O, contrairement à l'hypothèse de Bohr lui assignant 5 quanta. L'existence du doublet $\beta'_5 \gamma'_2$, découvert pour l'or, a été vérifiée depuis pour U : $\beta'_5 = 721,1$; $\gamma'_2 = 591,8$. Ses composantes sont nettement de plus grandes longueurs d'ondes que celles des limites d'absorption L_1 et L_2 , ce que justifie nos précédentes attributions. La ligne γ_{11} , découverte pour Ba, a également été retrouvée : $\gamma_{11} = 599,5$, de même que $\gamma_6 = 601,3$ et $\gamma_{10} = 611,0$. Enfin, fait important, la ligne formant un doublet de Sommerfeld avec cette dernière, la raie $\beta''_2 = 748,7$, paraît bien être double (β''_2 et β''_2) comme nous l'avons démontré pour l'or. Elle est en effet large et diffuse par rapport à la ligne très fine de même intensité β'_2 .

vées par Dolejseck dans la série N. Les astérisques indiquent les lignes prévues non encore observées, y compris les séries O et P. Les raies admettant pour niveaux d'arrivée les limites Q appartiennent au domaine optique. Celles inscrites dans les séries L en maigre et soulignées — toutes très faibles — font exception au principe. $\beta_8\beta_9$ et γ_9 , ainsi que les lignes prenant naissance avec les terres rares ($\gamma_{10}\beta_2''\beta_6$ et β_7'), correspondraient à une variation de deux unités du quantum azimuthal.

Ce Tableau fait apparaître pour la première fois la vraie structure de la série K, à savoir une suite de lignes de plus en plus faibles et resserrées vers la limite d'absorption : $\alpha_1\beta_1\gamma_1\dots$, accompagnées chacune d'un satellite de plus grande longueur d'onde formant un doublet régulier. Les termes O_4K et P_1K sont encore inconnus, la raie γ_2 trouvée par l'un de nous pour le cuivre étant une ligne d'ionisation. La série de Lyman de l'hydrogène doit présenter cette structure.

La série L_3 présente un aspect analogue avec cette différence qu'il s'agit d'une suite de doublets réguliers dont les composantes sont d'égale intensité. Seule la ligne γ_8 n'a pas encore été résolue.

La série L_2 présente une anomalie remarquable qui est l'absence des deux satellites de haute fréquence prévus pour les lignes β_1 , γ_1 et γ_2 . La raie β_5 de L_1 doit être un triplet. Le groupe $L_1 L_2$ a essentiellement la structure de la série de Balmer, c'est-à-dire une suite de doublets de Sommerfeld, se resserrant vers la double limite d'absorption. Des systèmes de triplets et de quadruplets sont prévus dans les séries M et N.

OPTIQUE. — *Photométrie de sources lumineuses constituées par des corps noirs à des températures différentes.* Note de MM. **M. VUILLAUME** et **A. BOUTARIC**, présentée par M. Daniel Berthelot.

1. Crova⁽¹⁾ et Macé de Lépinay⁽²⁾ ont proposé autrefois d'éliminer les difficultés que présente la photométrie hétérochrome en faisant porter la comparaison photométrique sur une ou deux régions spectrales déterminées.

Il est évident que ces méthodes ne sauraient convenir à l'étude de sources lumineuses donnant un spectre de lignes ou un spectre continu exceptionnel. Même dans le cas particulièrement simple de sources assimilables à des corps noirs, il est aisé de vérifier qu'elles donnent des résultats insuffisants dès que les températures des sources ne sont pas très voisines. Mais nous allons indiquer des variantes simples de ces méthodes qu'on pourra appli-

(¹) A. CROVA, *Annales de Chimie et de Physique*, 6^e série, t. 6, 1885, p. 528.

(²) MACÉ DE LÉPINAY, *Comptes rendus*, t. 97, 1883, p. 1428.