





Nombre d'électrons superficiels.

Nombre de couches électroniques.	Nombre d'électrons superficiels.							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	1 H							(2 He)
2.	3 Li	4 Gl	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3.	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 A
4.	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	Cr. Mn. Fe. Co. Ni		
5.	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
6.	37 Rb	38 Sr	39 Yt	40 Zr	41 Nb	Mo. 43. Ru. Rh. Pd		
7.	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 X
8.	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Cl	Pr. Nd. 61. Sm. Eu	Gd. Tb. Dy. Ho. Er		
9.	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Ct	73 Ta	W. 75. Os. Ir. Pt		
10.	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85	86 Em
11.	87	88 Ra	79 Ac	90 Th	91 UX <sub>2</sub>	92 U	93	94

Dans les quatre groupes de cinq éléments de propriétés chimiques analogues, l'électron additionnel (correspondant à l'augmentation d'une unité du nombre atomique) s'ajoute non plus à la couche externe, mais à la couche électronique sous-jacente. Par exemple, le chrome possède une couche K constituée par 2 électrons, une seconde couche L comptant 8 corpuscules, une troisième M en renfermant 8 également et enfin 6 corpuscules superficiels de valence. Le nickel ne diffère, à ce point de vue, du chrome que par sa troisième couche qui renferme 12 corpuscules.

Les quatre séries horizontales incomplètes (nos 4, 6, 8 et 9) qui résultent de ces condensations d'électrons et qui ne se terminent pas par un gaz rare se condensent elles-mêmes de la même façon dans les séries complètes qui les précèdent si bien que le nombre des électrons des diverses couches définitives des éléments inertes peut être représenté comme il suit :

Nombre atomique.	Élément.	Nombre d'électrons dans les couches électroniques complètes.						
		K.	L.	M.	N.	O.	P.	Q.
2.....	He	2	"	"	"	"	"	"
10.....	Ne	2	8	"	"	"	"	"
18.....	A	2	8	8	"	"	"	"
36.....	Kr	2	8	18	8	"	"	"
54.....	X	2	8	18	18	8	"	"
86.....	Em	2	8	18	18	32	8	"
92.....	U	2	8	18	18	32	8	6

Ce schéma diffère de ceux qui ont été publiés jusqu'à ce jour, notamment de ceux de Langmuir et de Sommerfeld.

Or l'un de nous, ayant récemment déterminé le nombre et la valeur des niveaux d'énergie dans l'atome d'uranium par l'étude spectrographique des séries L de cet élément, n'a trouvé pour cet atome que cinq couches

distinctes K, L, M, N, O <sup>(1)</sup>. La dispersion était dans ces expériences suffisante pour qu'une raie faible dénotant un niveau P fût visible entre la raie  $\beta_5$  et la discontinuité d'absorption  $L_1$ . Aucune raie de ce genre n'ayant été observée, il s'agit d'expliquer ce désaccord apparent.

L'uranium constituant l'anticathode étant métallique, et par suite cristallisé, apparaît tout d'abord exister sous forme d'ions  $U^{+++++}$  qui occupent les nœuds d'un réseau. La couche optique Q est donc déjà dissociée en électrons libres. Pour expliquer la disparition de la couche P, nous proposons l'hypothèse suivante : les ions occupant le foyer anticathodique doivent s'y trouver dans un état très particulier, par suite de la très haute température locale qui y règne.

Lilienfeld <sup>(2)</sup> a récemment analysé au moyen d'un spectrographe en verre le rayonnement lumineux issu d'un tel foyer et a observé un spectre continu prédominant dans le bleu dénotant une température locale extrêmement élevée. Le travail d'extraction des corpuscules P n'atteignant sans doute que quelques dizaines de volts, nous pensons que ces électrons sont expulsés de l'atome par les chocs dus à l'agitation thermique et que la première couche conservant son intégrité est la dernière couche révélée par le spectre X, dont le potentiel d'extraction est voisin de 60 volts.

Un calcul rapide montre que la destruction de l'anneau P peut être expliquée par une température locale de quelques milliers de degrés, compatible avec les observations de Lilienfeld et peu surprenante si l'on songe qu'en cet endroit se convertit en chaleur une puissance de plusieurs hectowatts dans une masse de matière de l'ordre du dixième de milligramme.

Suivant cette hypothèse, on devrait voir apparaître des lignes faibles entre la ligne  $\beta_5$  et la discontinuité  $L_1$  par exemple en excitant la série  $L_1$  par fluorescence. L'existence du niveau N pour le calcium révélée par l'apparition de la ligne  $K_\gamma$  s'expliquerait en admettant que ce niveau normalement dépourvu de corpuscules n'intervient que comme niveau possible de Bohr, comme cela a lieu pour les spectres optiques de l'hydrogène et des premiers éléments.

Dans sa théorie de l'équilibre des astres, M. Eddington <sup>(3)</sup> a été amené à formuler une hypothèse voisine de celle que nous venons d'énoncer.

<sup>(1)</sup> A. DAUVILLIER, *Comptes rendus*, t. 172, 1921, p. 915 et 1350. — *Erratum* : Une erreur de copie a fait attribuer à la ligne  $K_\gamma$  l'origine  $N_1$ . C'est  $N_2$  qu'il faut lire. De plus, une étude plus complète nous a montré depuis que les niveaux désignés par  $N_1$  et  $N_2$  sont en réalité des niveaux O.

<sup>(2)</sup> *Phys. Zeits.*, t. 20, juin 1919, p. 280.

<sup>(3)</sup> *Scientia*, t. 23, n° 69, 1918.

D'après cette théorie, il régnerait à l'intérieur des étoiles une température de quelques millions de degrés, température à laquelle l'intensité maxima de la radiation « noire » correspond à des longueurs d'onde de quelques Ångströms. Les coefficients d'absorption calculés par M. Eddington pour ces longueurs d'onde sont très inférieurs à ceux qui leur correspondent à la température ordinaire. Le savant astronome a interprété ce fait en supposant qu'à des températures aussi élevées, les atomes constituant la matière stellaire ont perdu un très grand nombre de leurs électrons internes et sont devenus incapables d'absorber les radiations, du moins dans le domaine spectral des rayons X très mous.

Des calculs approximatifs confirment cette manière de voir et montrent que tous les anneaux périphériques, y compris les anneaux N, ne peuvent résister aux chocs dus à une agitation thermique aussi intense. La corrélation avec notre point de vue est évidente.

PHYSIQUE. — *Sur une trompe à mercure d'encombrement réduit.* Note de M. G. RANQUE, présentée par M. H. Le Chatelier.

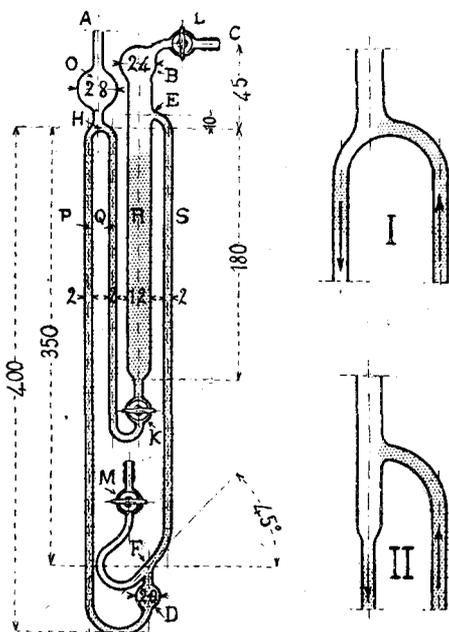
En vue de fournir aux laboratoires disposant de crédits restreints un moyen de faire des vides de l'ordre du centième de millimètre, nous avons mis au point un appareil de faible encombrement, peu fragile, et n'utilisant que 400<sup>g</sup> de mercure environ; cet appareil est de construction relativement facile et fonctionne au moyen d'une trompe à eau ou d'une machine pneumatique ordinaire, car il ne nécessite qu'un vide auxiliaire de 60<sup>mm</sup> à 80<sup>mm</sup> de mercure. A partir d'un vide préliminaire de 200<sup>mm</sup> on obtient en un quart d'heure environ le vide cathodique dans un récipient de 50<sup>cm<sup>3</sup></sup>.

L'appareil est constitué par un réservoir cylindrique R, rempli de mercure jusqu'au voisinage de E, qui alimente par le robinet K et le tube Q, la chute H de la trompe. Le tube de chute P recourbé à sa base se termine dans une ampoule D, qui communique en F avec le tube de remontage S. L'extrémité M de ce tube, munie d'un robinet, sert de rentrée d'air et l'autre extrémité aboutit en E au réservoir R dans lequel on fait le vide auxiliaire par l'ajutage C. Ce réservoir a une longueur de 20<sup>cm</sup> environ au-dessous de E pour éviter l'entraînement de l'air par le mercure.

Le fonctionnement repose sur les différences de pression réalisées entre les points H, E et F. La pression en H est inférieure de plusieurs centimètres à la pression en E, ce qui permet l'écoulement du mercure par le tube Q; la pression en F est supérieure à la pression en E grâce à la rentrée d'air M qui effectue le remontage du mercure par S, mais comme cette rentrée d'air est très faible cette pression ne diffère

de la pression en H que d'une dizaine de centimètres; il reste ainsi sur le tube P un espace de 25<sup>cm</sup> environ dans lequel se fait la chute rapide du mercure. On règle la vitesse de circulation du mercure à l'aide des robinets K et M.

Pour vider un récipient on le soude en A, on ferme les robinets K et M, puis on fait



le vide par C aussi loin que le permet l'appareil employé. Jusqu'à ce que la pression dans le récipient ait atteint une valeur voisine de celle du vide auxiliaire, les gaz s'échappent à travers le mercure de l'ampoule D; on ouvre alors le robinet K, puis un peu le robinet M et l'on ferme lentement le robinet L; la pression monte dans la trompe jusqu'à réaliser les conditions du fonctionnement.

Le vide étant fait dans le récipient, pour le remplir d'un gaz particulier, on amène ce gaz en M pendant le fonctionnement, puis on ferme K et L; le gaz rentrant en M refoule le mercure de l'ampoule D dans l'ampoule O, puis traverse ce mercure pour emplir le récipient. On remet ensuite en marche comme il est indiqué précédemment. Pour arrêter l'appareil à un instant quelconque, il suffit de fermer les trois robinets K, M, L dans cet ordre.

On peut facilement construire de tels appareils comportant plusieurs chutes et un seul tube de remontage, ou en grouper plusieurs en parallèle pour obtenir plus rapidement le vide.

Il importe de remarquer que la forme de la chute influe beaucoup sur la rapidité du fonctionnement: la forme adoptée (I) donne des chapelets très réguliers entre de larges limites de débit, tandis que la forme (II) ne posséderait cette régularité que pour un débit bien défini.