

§ 4. — *Dispersion et analyse du rayonnement déviable dans un champ magnétique. Absorption du rayonnement.*

Il résulte de la forme des trajectoires que, si le rayonnement était homogène, l'impression reçue sur la plaque par les rayons qui y sont ramenés devrait présenter un maximum vers le bord le moins dévié et une diffusion de

l'autre côté, et, dans le cas particulier qui nous occupe, une impression maximum du côté opposé à la source. Or, même avec une source de très petit diamètre, les arcs d'ellipse observés sont toujours très diffus vers l'extérieur, et si, en diminuant le champ magnétique, on augmente la valeur du rayon de courbure R , la diffusion augmente au point de couvrir la plaque sur tout un côté.

Cette diffusion est produite par la dispersion du rayonnement qui est bien réellement hétérogène, comme l'indiquaient les expériences antérieures. Une des applications les plus importantes de cette action magnétique est de disperser une partie du rayonnement en rayons inégalement déviables, de même qu'un prisme disperse la lumière en rayons inégalement réfrangibles.

On peut alors analyser le rayonnement dispersé comme on analyse la lumière. On constate qu'il se compose d'une infinité de rayons ayant des trajectoires pour lesquelles la valeur fondamentale de R est différente.

Dans l'hypothèse balistique on a $RH = \frac{m}{e} v$. Si donc nous observons des déviations différentes dans le même champ magnétique, il faut en conclure que, soit la vitesse de propagation v , soit ce rapport $\frac{m}{e}$ de la masse à la charge, soit encore ces deux grandeurs varient d'une radiation à l'autre.

Si l'on dispose dans le champ magnétique une plaque photographique non enveloppée de papier noir, et sur laquelle on dépose une petite cuve de plomb contenant la matière active, puis diverses lames ou bandes de papier

ou de métal formant des écrans absorbants, on observe qu'en rencontrant ces écrans, une partie seulement du rayonnement dévié les traverse; les limites des impressions sous les différents écrans varient avec la nature de ceux-ci et l'épreuve figure de véritables spectres d'absorption. Les rayons les plus déviables sont arrêtés; d'autres donnent une impression sous les écrans en sortant de ceux-ci, et enfin les rayons les plus déviables traversent les écrans et la plaque photographique sans donner d'impression intense. L'épreuve, reproduite (Pl. VI, fig. 34), donne une idée de ces spectres d'un genre nouveau. Elle a été obtenue dans un champ magnétique formé par des parallépipèdes en fer de 10 centimètres de large sur 14 centimètres de hauteur, séparés par une distance de 3^o,3. Le champ uniforme était assez étendu pour comprendre toutes les trajectoires qui pouvaient être ramenées sur la plaque. On faisait passer dans l'électro-aimant un courant de 4 ampères. L'intensité du champ magnétique a été évaluée à 2055 unités CGS.

La figure 34 de la Pl. VI est relative aux impressions obtenues sous une bande de papier noir, une bande d'aluminium, de 0^{mm},1 d'épaisseur et une bande de platine de 0^{mm},3.

La source était formée de quelques grains de chlorure de radium réunis dans un trou de 1 millimètre percé dans une carte doublée d'une feuille de papier noir, et le tout placé dans une petite cuve rectangulaire en plomb dont le fond avait 0^{mm},945 d'épaisseur. Lorsque la cuve était posée directement sur la plaque nue, la matière active était à une distance moyenne de 1^{mm},1 du plan de la plaque.

On remarquera que l'impression au-dessous de la cuve a été très intense et environ trois fois plus large que la source elle-même.

On a réalisé ainsi un grand nombre d'épreuves avec divers écrans. Lorsqu'on expérimentait avec des plaques non enveloppées on disposait les expériences dans une chambre noire en s'éclairant seulement avec de la lumière rouge. On pouvait aussi opérer à la lumière avec une plaque enveloppée de papier noir, mais alors les impressions, au lieu de s'étendre jusque près de la source, par l'effet des rayons les plus déviables non arrêtés par les bords de la cuve, étaient limitées à un arc d'ellipse correspondant aux rayons arrêtés par le papier noir.

Pour relever les valeurs de $2R$ correspondantes aux rayons limites arrêtés par divers écrans, on pouvait tracer sur du papier une série d'ellipses concentriques dont les rapports des axes étaient 2 et π et dont les petits axes variaient d'un millimètre de l'une à l'autre. Il suffisait alors de superposer ces ellipses à l'épreuve obtenue.

Cependant, comme dans la disposition ci-dessus, plusieurs radiations émises sous des angles différents peuvent venir impressionner la plaque en un même point, on peut avoir des doutes sur l'attribution d'une impression déterminée à une radiation unique dont la trajectoire aurait un rayon de courbure bien défini.

Cette incertitude n'existe plus si l'on oblige toutes les trajectoires issues d'une source ponctuelle à passer par un même point, qui pratiquement sera un trou percé dans un écran. Par ces deux points il ne passe qu'une seule circonférence de rayon déterminé, et ce rayon sera alors

défini si un troisième point de son parcours, par exemple son point d'arrivée sur la plaque, est connu.

Le faisceau, au sortir du trou, constitue ce que nous appellerons un spectre pur. Si on le reçoit sur une plaque photographique couverte de divers écrans, on obtient une apparence semblable à celle de la figure précédente.

L'épreuve reproduite figure 35, Pl. VI, a été obtenue en posant sur une plaque photographique non enveloppée et placée dans un champ magnétique, la petite cuve qui avait servi aux expériences précédentes, et sous laquelle on avait glissé une petite bande de papier à lettre portant des cales et des repères. La petite cuve était recouverte d'une gouttière en plomb, de 1^{mm},56 d'épaisseur et de 3^{mm},90 de hauteur intérieure; un trou de 1 millimètre de diamètre était percé sensiblement au-dessus de la source à une distance de 2^{mm},80.

Sous la gouttière, les rayons secondaires émis par le plomb ont donné une impression intense et se sont montrés assez peu pénétrants pour donner une reproduction des inégalités du papier.

Les rayons déviés ont atteint la plaque et ont donné, sous des écrans de papier noir et d'aluminium, des impressions à peu près identiques à celles de la figure précédente, la limite d'absorption de l'aluminium correspondant à peu près au maximum de l'impression sous le papier noir. Les positions des maxima d'impression sous les deux écrans, par rapport à la position de la source, sont à peu près les mêmes que dans l'épreuve précédente (A-8-3-00); les différences dans les distances des arcs limites, plus petites dans cette épreuve que dans l'épreuve A-21-3-00,

doivent être attribuées à la plus grande intensité du rayonnement dans cette épreuve, tandis que la portion du rayonnement qui a traversé un trou étroit, avant d'arriver sur la plaque, est relativement petite. La faible intensité oblige également à prolonger la pose qui a été de 80 minutes pour l'épreuve du 21, tandis qu'elle n'avait été que de 30 minutes pour l'épreuve du 8, et encore une pose de 20 minutes est-elle suffisante dans ce cas pour avoir des épreuves très intenses.

Ces diverses considérations ont conduit à se contenter, pour des mesures en quelque sorte qualitatives, de la disposition décrite en premier lieu, et à relever sur les épreuves obtenues avec cette disposition les valeurs des rayons de courbure des trajectoires des rayons qui sont à la limite de l'absorption de divers écrans. On a toutefois corrigé les distances relevées, en tenant compte de la hauteur de 1^{mm}, 1 de la source au-dessus de la plaque. On a ainsi trouvé, avec un champ magnétique de 2055 unités CGS environ, les limites suivantes :

SUBSTANCES.	ÉPAISSEURS.	y	R	R H
Papier noir	mm 0,065	c 0,75	c 0,38	781
	0,010	0,40	0,21	431
Aluminium	0,100	1,13	0,58	1 192
	0,200	1,70	0,85	1 746
Mica	0,025	0,60	0,31	637
Verre	0,155	1,30	0,65	1 335
Platine	0,030	1,50	0,75	1 541
Cuivre	0,085	2,00	1,00	2 055
Plomb	0,130	3,00	1,50	3 082

Les relevés de plusieurs épreuves conduisent aux valeurs suivantes du produit RH pour les rayons limites qui provoquent des impressions intenses sous le papier et sous l'aluminium, ainsi que pour les rayons qui produisent l'impression maximum.

		γ	R	RH
ÉPREUVE PL. VI, FIG. 33, CHAMP MAGNÉTIQUE $H = 4\ 080$				
Papier noir, épaisseur $0^{\text{mm}},065$	Limite plus déviable. . .	0,52	0,28	1 140
	Maximum.	0,62	0,35	1 428
	Limite moins déviable. .	0,90	0,48	1 958
ÉPREUVE PL. VI, FIG. 34, CHAMP MAGNÉTIQUE $H = 2\ 055$				
Papier noir, épaisseur $0^{\text{mm}},065$	Limite plus déviable. . .	0,95	0,48	986
	Maximum.	1,30	0,65	1 335
	Limite moins déviable. .	1,95	1,00	2 055
Aluminium, épaisseur $0^{\text{mm}},10$	Limite plus déviable. . .	1,15	0,58	1 192
	Maximum.	1,50	0,75	1 549
	Limite moins déviable. .	2,15	1,08	2 219
AUTRES ÉPREUVES. CHAMP MAGNÉTIQUE $H = 2\ 361$.				
Papier noir, épaisseur $0^{\text{mm}},065$	Limites. Côté le plus dé-	0,60	0,31	632
	viable.	0,95	0,48	1 133
	Maximum.	1,15	0,58	1 369
	Limites. Côté le moins dé-	1,45	0,73	1 713
	viable.	2,35	1,18	2 786
Aluminium, épaisseur $0^{\text{mm}},10$	Limite plus déviable. . .	1,20	0,60	1 416
	Maximum.	1,55	0,78	1 841
	Limites. Côté le moins dé-	2,00	1,00	2 361
	viable.	2,10	1,05	2 479
Aluminium, et papier noir superp.	Limite plus déviable. . .	1,45	0,73	1 713
	Maximum.	1,60	0,80	1 888
	Limite moins déviable. .	2,15	1,07	2 526

Ces nombres ne sont que très grossièrement approchés. Les valeurs relatives au champ de 2361 unités doivent être considérées comme plus exactes, car l'intensité a été mesurée par la méthode électro-magnétique au moment même où l'on a fait l'épreuve photographique. Nous verrons plus loin comment on peut obtenir par une autre méthode les valeurs du produit RH pour les mêmes rayons. Les nombres qui précèdent donnent cependant une idée de l'ordre de grandeur du produit RH et de ses variations dans le faisceau dispersé (1).

§ 5. — *Variation apparente de l'absorption avec la distance des écrans à la source active.*

Au cours de ces expériences, il s'est présenté un phénomène inattendu. On vient de voir que si l'on place sur une plaque photographique, à côté d'une petite cuve contenant du radium, divers écrans formés de bandes de papier, de mica ou de verre, et si l'on ramène sur la plaque le rayonnement de la cuve en le soumettant à l'influence d'un champ magnétique, les impressions s'arrêtent à des distances inégales de la source. S'il n'y a pas d'écran sur la plaque, l'impression se fait jusque dans le voisinage immédiat de la petite cuve, montrant ainsi l'existence de

(1) Dans mes premières publications, le champ magnétique avait été déduit d'une mesure optique de polarisation rotatoire magnétique, dans une direction faisant environ 83° avec le champ. On avait trouvé $H=1740$. Or, une erreur de 1° sur l'angle de la direction du rayon polarisé avec le champ conduit à une erreur relative de 0,18 sur la valeur du champ. La mesure électro-magnétique doit être considérée comme beaucoup plus exacte.