HANS GEIGER

Sur la diffusion des particules α par la matière

(*On the Scattering of the α-Particles by Matter*)

Communiqué par E. Rutherford, lu le 18 juin 1908 ;
Proceedings of the Royal Society of London, série A, vol. 81, n° 546 (1908), p. 174–177

TRADUCTION FRANÇAISE

LE TEXTE

Hans Geiger (1882–1945), docteur d'Erlangen arrivé à Manchester en 1907, y travaille avec Ernest Rutherford au comptage des particules α émises par le radium. Ces mesures butent sur un effet parasite : les particules α sont déviées en traversant la matière. Cette courte note en donne la première étude quantitative. Un pinceau de particules issu d'une source d'émanation du radium traverse une fente, puis vient frapper, 54 cm plus loin, un écran phosphorescent ; on compte au microscope, une à une, les scintillations en différents points de l'écran. Dans un bon vide, l'image de la fente est nette. Une ou deux feuilles d'or placées sur la fente l'élargissent nettement (fig. 2) : des particules sont déviées d'un angle appréciable par une épaisseur de métal qui n'arrête pas plus qu'un millimètre d'air.

C'est le point de départ d'une série : l'année suivante, Geiger et Ernest Marsden observent qu'environ une particule α sur 8000 est renvoyée vers l'arrière par une feuille métallique (*Proc. R. Soc. A* 82, 1909) ; Geiger précise la loi de diffusion en 1910 ; Rutherford en tire en 1911 le modèle nucléaire de l'atome, que Geiger et Marsden vérifient en détail en 1913.

CETTE TRADUCTION

La traduction a été **générée par une IA** (Claude, Anthropic) et n'a pas été relue par un traducteur : pour toute citation, se reporter au texte anglais. Elle garde le vocabulaire de l'époque (« émanation », « radium C », « vide au charbon de bois ») et la présentation des *Proceedings* : même format de page, même caractère (Old Standard, proche du « Modern » du tirage), même bloc de texte, mêmes figures redessinées en vectoriel, dont seules les légendes d'axes de la fig. 2 sont traduites. Le texte, plus long en français, court librement d'une page à l'autre : la pagination (174–177) suit celle de l'original, mais pas le contenu de chaque page.

Source : *Proc. R. Soc. Lond. A* 81, 174–177 (1908), doi:10.1098/rspa.1908.0067.

Sur la diffusion des particules α par la matière.

Par H. Geiger, Ph. D., John Harling Fellow, Université de Manchester.

(Communiqué par le professeur E. Rutherford, F.R.S. Lu le 18 juin ; manuscrit reçu le 17 juillet 1908.)

Au cours des expériences entreprises par le professeur Rutherford et moi-même pour déterminer avec précision le nombre de particules α émises par 1 gramme de radium, notre attention a été attirée par une diffusion notable des particules α à la traversée de la matière. L'effet de diffusion est bien connu dans le cas des particules β. Un pinceau étroit de rayons β ressort d'une plaque métallique qu'il a traversée en un faisceau mal délimité. On savait qu'un effet semblable, mais beaucoup plus faible, existait aussi pour les particules α. Le professeur Rutherford* a montré que l'image d'une fente étroite produite par les rayons α sur une plaque photographique s'élargit quand on couvre la fente d'une mince feuille de mica, alors que dans le vide, la fente découverte donne une image bien nette. La question de l'existence réelle de la diffusion des particules α a été discutée depuis par Kucera et Masek,† par W. H. Bragg,‡ L. Meitner§ et E. Meyer.‖

Quelques expériences ont été faites, par la méthode des scintillations, pour déterminer l'importance de la diffusion des particules α à la traversée de la matière. L'appareil employé est représenté fig. 1.

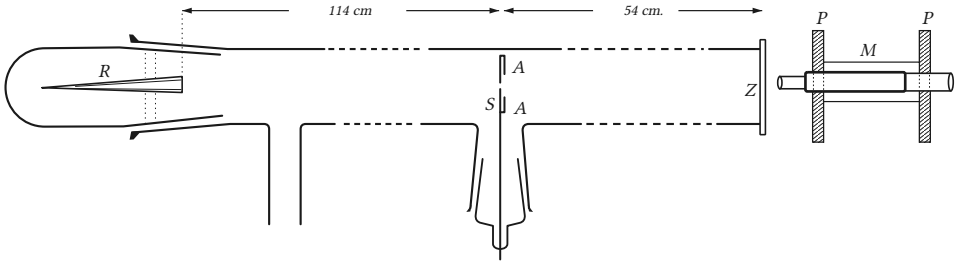


Fig. 1.

La partie principale consiste en un tube de verre de près de 2 mètres de long et d'environ 4 centim. de diamètre. Les particules α issues d'une source intense

* E. Rutherford, 'Phil. Mag.,' vol. 12, p. 143, 1906.
† Kucera and Masek, 'Phys. Z. S.,' vol. 7, p. 650, 1906.
‡ W. H. Bragg, 'Phil. Mag.,' vol. 13, p. 507, 1907.
§ L. Meitner, 'Phys. Z. S.,' vol. 8, p. 489, 1907.
‖ E. Meyer, 'Phys. Z. S.,' vol. 8, p. 425, 1907.

mais petite, placée en R, traversaient une fente étroite S et donnaient une image de cette fente sur un écran phosphorescent Z, cimenté au bout du tube de verre. La largeur de la fente était de $0 \cdot 9$ millim., et celle de l'image géométrique sur l'écran d'environ 2 millim., selon les dimensions et la distance de la source. Le nombre des scintillations en différents points de l'écran était compté directement au moyen d'un microscope approprié M, grossissant 50 fois. La surface d'écran visible dans le microscope était d'environ 1 millim. carré. Le nombre de scintillations comptées variait de deux ou trois à environ 80 par minute. Pour le choix du microscope et la manière la plus commode de compter les scintillations, les indications données par E. Regener* dans un mémoire récent se sont montrées fort utiles. Le microscope était monté sur une coulisse PP, de façon qu'on pût observer les scintillations produites à diverses distances du centre du faisceau. Sa position exacte se lisait sur une échelle millimétrique fixée à la coulisse.

Les premières expériences ont été faites en prenant pour source de rayons α du radium C déposé sur un petit morceau de métal ; mais il est vite apparu que, du fait de sa décroissance relativement rapide, il était impossible d'obtenir des résultats précis. Pour éviter cette difficulté, on a enfermé l'émanation de plusieurs milligrammes de $RaBr_2$ sous faible pression dans un tube de verre incliné R, comme on le voit sur la figure. Une extrémité de ce tube, dont le diamètre intérieur était inférieur à 2 millim., était fermée hermétiquement par une mince feuille de mica, que les particules α pouvaient traverser librement. On obtenait ainsi une source intense de faible section, et l'on pouvait aisément compter les scintillations en différents points de l'écran sans aucune correction de décroissance.

Dans un bon vide, on n'observait presque aucune scintillation hors de l'image géométrique de la fente. Mais si l'on laissait entrer un peu d'air dans le tube, la surface sur laquelle on observait des scintillations augmentait beaucoup. En déplaçant le microscope sur tout l'écran et en comptant le nombre des scintillations à intervalles déterminés, ordinairement tous les deux millimètres, on obtenait une courbe de la distribution des particules α. Le nombre des scintillations était faible à l'extrême bord de l'écran, mais croissait rapidement vers le centre du faisceau.

On a obtenu des résultats semblables dans le vide en couvrant la fente de feuilles d'or ou d'aluminium. Les feuilles étaient fixées sur de petits cadres et glissées dans une coulisse AA solidaire de la fente S. La distribution des particules frappant l'écran était mesurée comme précédemment. La figure 2 donne quelques exemples typiques des courbes obtenues. La courbe A montre la

* E. Regener, 'Verhdlg. d. D. phys. Ges.,' vol. 10, p. 78, 1908.

distribution des scintillations dans un vide fait au charbon de bois. On observait aussi dans ce cas une légère diffusion, probablement due aux dernières traces d'air restées dans le tube. La deuxième courbe B montre l'effet obtenu quand la fente est couverte d'une feuille d'or. La surface sur laquelle on observait les scintillations était beaucoup plus large, et la différence de distribution se remarquait aisément à l'œil nu. Les mesures elles-mêmes sont données par la courbe B. La troisième courbe C montre l'effet de deux feuilles d'or réunies.

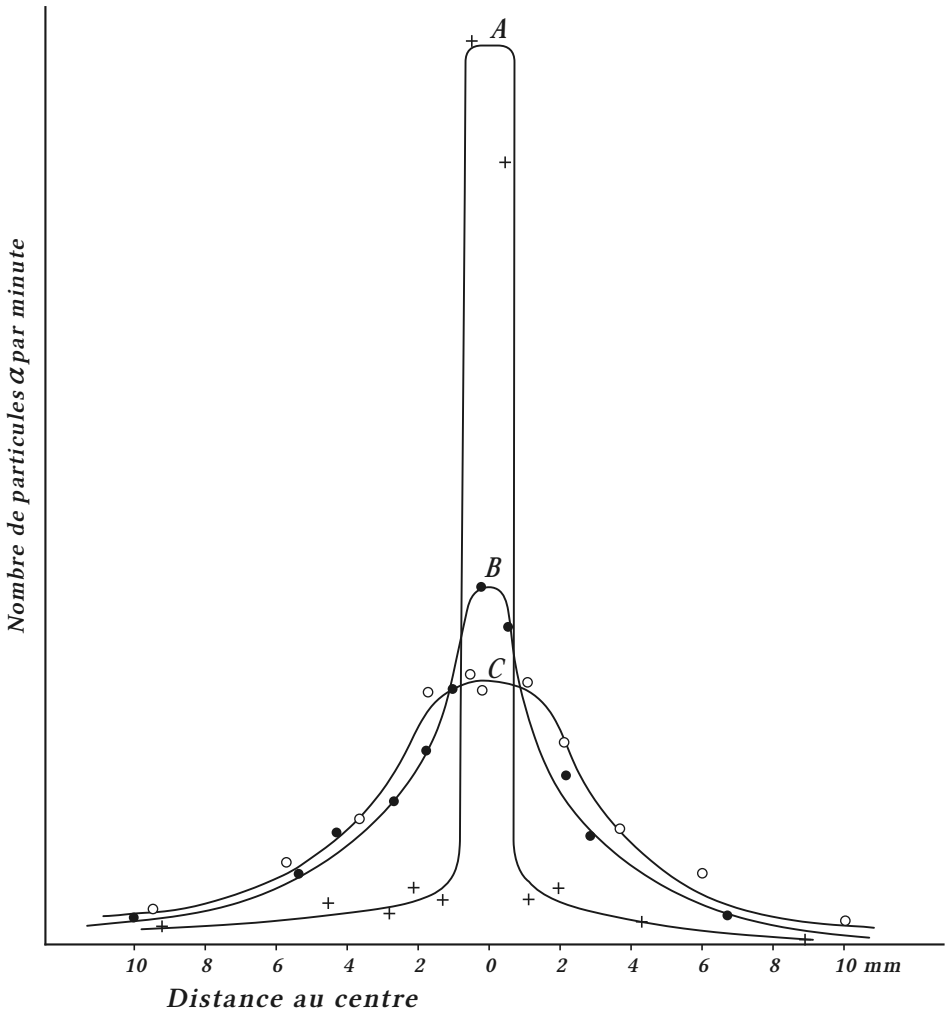


Fig. 2.

Les courbes de la fig. 2 sont corrigées de l'absorption dans les feuilles métalliques. Il y avait quelque absorption, parce que des particules α de vitesses différentes étaient présentes.

Quelques expériences ont aussi été faites avec une feuille d'aluminium. Elle montrait clairement l'effet de diffusion, mais à un degré beaucoup moindre que la feuille d'or, à épaisseurs équivalentes.

Les observations qui viennent d'être décrites prouvent directement qu'il y a une diffusion très marquée des rayons α à la traversée de la matière, qu'elle soit gazeuse ou solide. On remarquera que certaines particules α, après avoir traversé les feuilles très minces — le pouvoir d'arrêt d'une feuille correspondait à environ 1 millim. d'air —, ont été déviées d'un angle tout à fait appréciable. On poursuit les expériences avec toutes les substances dont il est possible d'obtenir des échantillons minces, dans l'espoir d'établir quelque relation entre le pouvoir diffusant et le pouvoir d'arrêt de ces matières. Une étude plus complète nous permettra aussi de traiter la question d'un point de vue théorique.

Pour terminer, je tiens à remercier le professeur Rutherford de l'aimable intérêt qu'il a pris à ces expériences.