

Notes sur la collision

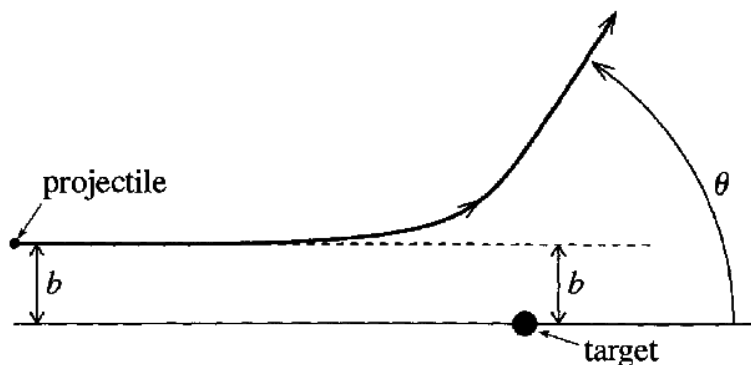
Référence :

- Taylor : Mécanique Classique Chapitre 14 p623

Introduction

- Collision élastique = Diffusion : Le nombre de particules et leur nature est inchangée
- **Principe** : Envoyer des particules sur une cible. Observer la distribution des particules diffusée pour en déduire des propriétés sur la nature de l'interaction entre projectiles et cible
- **Expérience de Diffusion de Rutherford (1871-1937)** : Envoyer faisceau de particules alpha sur des atomes d'une feuille mince d'or. Conclusion : la majeure partie de la masse d'un atome était concentrée dans un très petit « noyau » chargé positivement au centre de l'atome.
- Taille noyau : 10^{-15} mètre est environ 100 000 fois plus petite que celle de l'atome (10^{-10} mètre)

I- Angle de diffusion et paramètre d'impact



- **Angle de diffusion** : θ et paramètre d'impact b
- **But** : Trouver la fonction $\theta = \theta(b)$. Le paramètre d'impact a une taille beaucoup trop petite pour être mesuré expérimentalement. Cela nous mène à définir la notion de section efficace de collision.

II- Section efficace de collision

- Dans la vision boule de billard : le projectile n'est diffusé que s'il touche une cible. Donc la probabilité que le projectile soit diffusé est $P = \frac{\text{surface occupée par les cibles}}{\text{surface totale}} = \frac{n_{cib} A \sigma}{A} = n_{cib} \sigma$ où σ est l'aire de la cible vue par le projectile et n_{cib} est le nombre de projectile par unité de surface. On suppose que la cible macroscopique est constituée d'une couche si fine d'atome que le projectile a très peu de chance de toucher 2 atomes. $N_{dif} = N_i n_{cib} \sigma$
- **L'idée essentielle** : On connaît N_i et n_{cib} on mesure N_{dif} pour remonter à σ .

III- Généralisation de la notion de section efficace

- Exemple de 2 sphères dures (p581 de la version anglaise) :

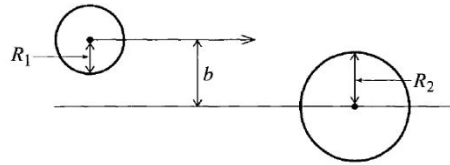


Figure 14.5 A hard-sphere projectile of radius R_1 approaches a hard-sphere target of radius R_2 , with impact parameter b . A collision occurs only if $b \leq R_1 + R_2$.

La section efficace de collision n'est pas $\sigma = 2\pi R_2$ mais $\sigma = 2\pi(R_1 + R_2)$. Cela montre que la section efficace n'est pas définie uniquement à partir de la cible mais aussi à partir du projectile. On peut la voir comme *La section efficace pour que la cible diffuse le projectile*.

Expérience de rutherford (voir le pdf et la figure ci-dessous)

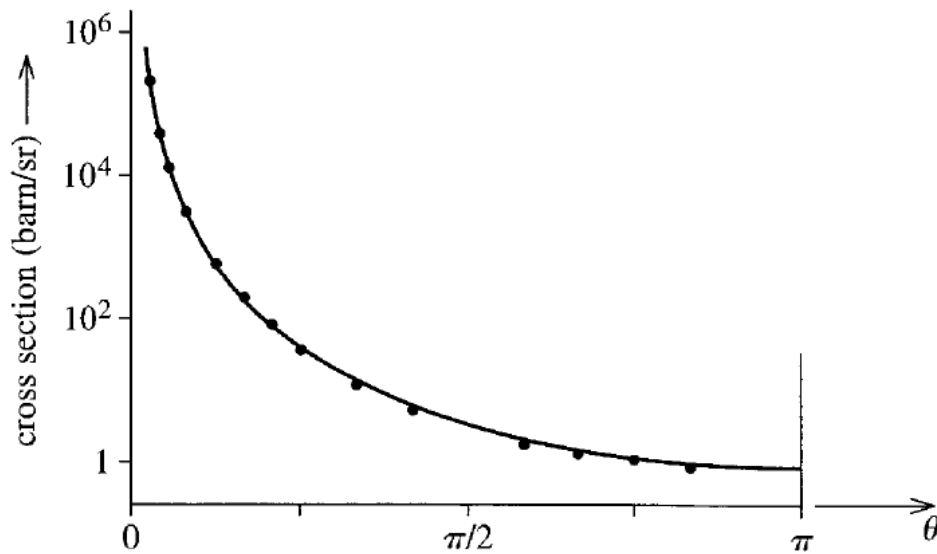


Figure 14.13 Semilog plot of the Rutherford differential cross section as a function of angle θ . The dots are the measurements of Geiger and Marsden.