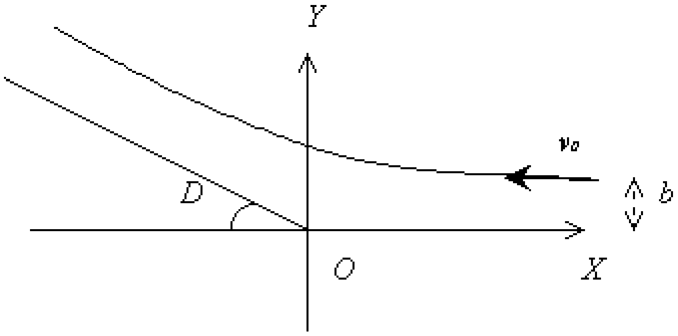
M11.6. Diffusion d'une particule alpha.

Une particule α de charge $q = 2e$ et de masse m est envoyée vers un noyau d'un atome d'or (Z = 197) de charge Ze placé en un point O. Le noyau sera considéré comme fixe durant la diffusion. A l'infini, la vitesse $\mathbf{v}_o$ de la particule est parallèle à OX, son support étant distant de b de cet axe.

La particule subit une diffusion et sa trajectoire est déviée d'un angle D. On pose : $K = \dfrac{Ze^2}{2\pi\varepsilon_o}$.



1. Justifier le fait que l'on puisse considérer le noyau d'or comme étant fixe.
2. En se plaçant en coordonnées polaires, on peut montrer que la trajectoire est une conique d'équation:

$$r = \frac{p}{e\cos(\theta - \varphi) - 1} \qquad 0 < \theta < \pi - D$$

Préciser la nature de cette conique.

3. Localiser l'angle φ sur le schéma.
4. A l'aide de l'équation de la trajectoire exprimer tan(D/2) en fonction de l'excentricité e de la trajectoire.
5. On rappelle que lors d'une interaction gravitationnelle, le paramètre p de l'interaction vaut : $p = \dfrac{C^2}{GM}$

G représentant la constante de gravitation universelle, M la masse du corps attracteur et C la constante des aires du mouvement. Par analogie avec le phénomène étudié, exprimer p en fonction de m, C et K puis en fonction de m, v_o, b et K.

6. En déduire l'expression de tan(D/2) en fonction de Z , e , m , v_o et b.