

## Stabilisation par champ magnétique.

Une particule chargée (masse  $m$ , charge  $q < 0$ ) est soumise à un champ électrostatique extérieur associé au potentiel  $V(x, y, z)$  tel que :

$$V(x, y, z) = \frac{V_o}{2a^2}(x^2 + y^2 - 2z^2)$$

$a$  est une longueur et  $V_o$  un potentiel ( $V_o > 0$ ).

1. Montrer que la position  $x = y = z = 0$  correspond à une position d'équilibre.  
Cet équilibre est-il stable ?
2. On désire, dans certaines circonstances, que la particule puisse rester piégée au voisinage de la position  $x = y = z = 0$ . A cet effet on ajoute un champ magnétique uniforme  $\vec{B} = B_o \vec{u}_z$  ( $B_o > 0$ ).
  - a. Que dire du mouvement selon  $Oz$  ?
  - b. On étudie la projection du mouvement dans le plan  $xOy$ . Écrire les équations du mouvement. On posera :

$$\omega_o^2 = -\frac{qV_o}{ma^2} \text{ et } \omega_c = -\frac{qB_o}{m}$$

On cherche des solutions de la forme  $x(t) = x_o e^{pt}$  et  $y(t) = y_o e^{pt}$ . Donner l'équation simple dont  $p$  est solution.

Discuter de la stabilité de l'équilibre en présence du champ  $\vec{B}$ . Commenter.