

On considère un pendule constitué d'une barre de masse  $m$  de longueur  $a$  et une masse  $m$  accrochée à l'extrémité de la barre (point  $M$ ), portant une charge  $q$ . L'autre extrémité  $O$  de la barre est liée à un axe de rotation  $\Delta$  par une liaison pivot parfaite.

On note  $J_{\Delta} = \frac{4}{3}.m.a^2$  le moment d'inertie de ce pendule par rapport à l'axe  $\Delta$ .

Ce pendule est placé dans une zone de champ électrique uniforme  $\vec{E} = E_0.\vec{e}_x$

1. Déterminer la valeur de l'angle  $\theta$  à l'équilibre.
2. On supprime le champ électrique à l'instant  $t = 0$ . On considère les frottements de la masse  $m$  avec l'air caractérisés par une force  $-\mu.\vec{v}(M)$ . Déterminer l'équation du mouvement par application du théorème du moment cinétique.
3. On observe de nombreuses oscillations du pendule. En déduire la solution  $\theta(t)$ .