

**M2.10. Etude d'un mouvement à force centrale avec amortissement.**

Un point  $P$ , de masse  $m$ , repéré par ses coordonnées polaires  $r = OP$  et  $\theta = (\overline{Ox}, \overline{OP})$ , se déplace, sans frottement, sur un plan horizontal. Ce point est lancé dans le plan  $xOy$  à partir de  $P_0$ , de coordonnées cartésiennes  $(0, a)$  dans un champ de force  $\vec{F} = -K\overline{OP}$ , et subit, en outre, une force résistante proportionnelle à sa vitesse :  $\vec{F}' = -b\vec{v}$  ( $b$  et  $K$  sont des constantes positives).

1. Etablir en coordonnées polaires  $(r, \theta)$  les équations différentielles du mouvement de  $P$ .
2. En déduire dans le cas où la vitesse angulaire  $\omega$  est constante :
  - a. l'équation horaire  $r(t)$  en fonction de  $a, b, m$  et  $t$ .
  - b. la vitesse angulaire  $\omega$  en fonction de  $K, m$  et  $b$ .