

On considère un point M tel que

$$\vec{OM} = r\vec{E}_r.$$

on note la vitesse de rotation  $w = \frac{d\theta}{dt}$ .

1/ Calculer la vitesse et l'accélération du point M en coordonnées polaires.

2/ On suppose que M est un objet de masse m qui se déplace sur une tige rigide sur l'axe  $E_r$ .

La tige tourne à la vitesse constante  $w$  dans un plan horizontal autour d'un axe perpendiculaire à ce plan.

A l'instant  $t=0$   $OM=r_0$  et la vitesse de M est nulle.

Soit  $\mu$  le coefficient de frottement dynamique entre M et la tige. On s'intéresse au mouvement de M :

a/ Etablir l'équation différentielle de  $r(t)$  en fonction de  $r_0$ ,  $w$ ,  $\mu$  et  $g$  constante de gravitation.

b/ Déterminer  $r(t)$  et la vitesse  $v(t)$  du point M.

c/ Montrer que le point M ne peut se déplacer que si  $r_0$  est supérieur à une valeur limite que l'on précisera en fonction de  $\mu$ ,  $w$  et  $g$ .

