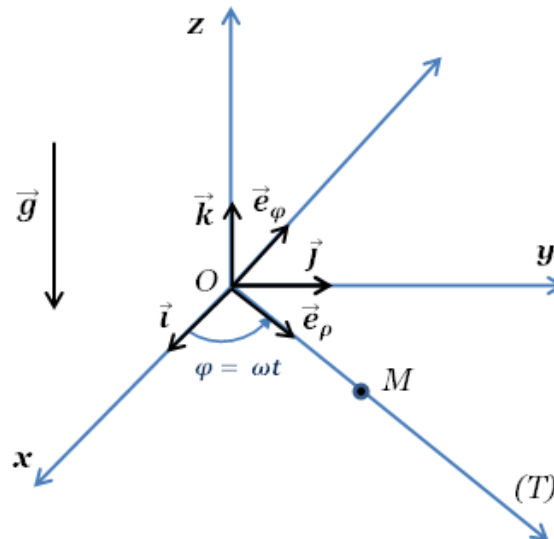


Problème

Soit $R(O, x, y, z)$ un référentiel orthonormé direct et Galiléen, muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Soit M un point matériel de masse m . Le point M glisse sans frottement le long de la tige (T) qui tourne dans le plan horizontal (xoy) autour de l'axe (Oz) avec une vitesse angulaire constante ω ($\theta = \omega t$ et $\omega > 0$). M est soumis, en plus de son poids $\vec{P}$ et de la réaction de la tige $\vec{R}$, à une force $\vec{F} = F \vec{e}_r$. Dans ces conditions, le mouvement de M le long de la tige suit la loi $\overrightarrow{OM} = at \vec{e}_r$ (t étant le temps et a une constante positive). $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{k})$ est la base liée à la tige.



Toutes les expressions vectorielles doivent être exprimées dans la base $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{k})$

- 1) Calculer la vitesse $\vec{V}(M/R)$ et l'accélération $\vec{\gamma}(M/R)$ de M dans R en fonction de a , t et ω .
- 2) Déterminer $\vec{\sigma}_O(M/R)$ le moment cinétique en O du point M ainsi que sa dérivée par rapport au temps dans R .
- 3) Déterminer les moments par rapport au point O de chacune des forces agissant sur le point M .

- 4) En appliquant le théorème du moment cinétique, trouver les expressions des composantes de $\vec{R}$.
- 5) Déterminer $E_c(M/R)$ l'énergie cinétique du point M dans R ainsi que sa dérivée par rapport au temps dans R .
- 6) Déterminer les puissances de chacune des forces agissant sur le point M .
- 7) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, trouver l'expression de $\vec{F}$.