

Un mobile M décrit une hélice circulaire d'axe OZ . On le repère par ses coordonnées cylindriques (r, θ, z) . L'équation de la

$$\text{trajectoire est } \begin{cases} r = a \\ \theta = \omega.t \\ h = H. \left(1 - \frac{\omega.t}{4.\pi}\right) \end{cases} \quad \text{avec } a, \omega \text{ et } H \text{ constantes positives.}$$

On lâche le mobile à l'instant $t = 0$ et il effectue n tours avant d'atteindre le plan $z = 0$.

1. Déterminer le nombre n de tours effectués.
2. Exprimer le vecteur vitesse \vec{v} du mobile, dans la base $\mathfrak{B}\{\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z\}$.
3. Exprimer la norme v du vecteur vitesse
4. Exprimer le vecteur accélération et commenter.
5. *Pour aller plus loin* : On nomme ds la longueur élémentaire parcourue par le mobile pendant la durée dt . Après avoir relié ds à v , exprimer la distance parcourue par le mobile.