

Réviser la physique de MP2I en 11 jours

Exercice 1 – Mouche trotteuse

1. Dans le référentiel terrestre, la trajectoire de la mouche est une spirale. Dans le référentiel lié à la trotteuse, son mouvement est rectiligne et uniforme.
2. Dans le référentiel terrestre, la vitesse angulaire de la mouche est celle de la trotteuse, soit $\omega_0 = 2\pi/60 = 0,10 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.
3. En coordonnées cylindriques, on a :

$$\overrightarrow{OM} = (r_0 - v_0 t) \vec{e}_r, \quad \vec{v} = -v_0 \vec{e}_r + (r_0 - v_0 t) \omega_0 \vec{e}_\theta \quad \text{et} \quad \vec{a} = -(r_0 - v_0 t) \omega_0^2 \vec{e}_r - 2v_0 \omega_0 \vec{e}_\theta.$$

4. Pour passer de $r + dr$ à r , le travail élémentaire à fournir est

$$m(r_0 - v_0 t) \omega_0^2 dr.$$

qui varie comme $(r_0 - v_0 t)$, avec m la masse de la mouche. Elle doit dépenser plus d'énergie loin du centre pour maintenir sa vitesse uniforme.

Exercice 2 – Poursuite de mouche

En coordonnées polaires, entre t et $t + dt$, une mouche se déplace de $v_0 dt (-\vec{e}_r + \vec{e}_\theta) / \sqrt{2}$.