

En un point O de latitude $\lambda = 48^\circ$ Nord et de longitude $\beta = 3^\circ$ Est, un canon tire un obus selon la direction verticale ascendante Oz , avec une vitesse initiale $V_0 = 900 \text{ km.h}^{-1}$.

On se munit d'un repère $Oxyz$ orthonormé lié à la surface de la terre avec Ox dirigé vers l'Est.

On néglige les frottements fluides avec l'air

On considère le champ de pesanteur uniforme $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1. On considère le référentiel terrestre comme galiléen.
 - (a) Déterminer l'altitude maximale atteinte par l'obus z_{Max} .
 - (b) Déterminer l'expression du vecteur vitesse à chaque instant
2. On considère désormais le terme de Coriolis. On pourra partir de l'expression précédente du vecteur vitesse, en première approximation.
 - (a) Exprimer le vecteur Ω caractérisant la rotation du référentiel terrestre vu dans le référentiel géocentrique.
 - (b) Donner les expressions de $x(t)$ et $z(t)$.
 - (c) En quel point A l'obus retombe-t-il ?
3. On se place à nouveau dans l'hypothèse du référentiel galiléen. Quelle orientation α par rapport à la verticale permet à l'obus de retomber en A ?
4. Cette expérience a été réalisée au $XVII^{\text{ème}}$ siècle. Le résultat est-il interprétable ?