CONCOURS ECOLES CENTRALES, ESE, ESO OPTION P' 1975

MATHEMATIQUES II

Un espace affine euclidien orienté E est rapporté à un repère orthonormé direct $(O; \vec{i},\vec{j},\vec{k})$.

Un point A est défini par ses coordonnées :

$x = 0$, $y = a\cos\theta$, $z = b\sin\theta$;

on pose : $a^2 = b^2 + c^2$, *avec a, b et c positifs non nuls.*

1°) Déterminer les droites du plan $(C; \vec{i},\vec{j},)$ *telles que la distance de A à chacune de ces droites soit constante lorsque* θ *varie.*

On designe par D la droite d'équations : $z = 0$, $cx - by = 0$.

2°) On considère un solide S, mobile par rapport à E.

A est un point de S, θ *étant une fonction dérivable du temps. Une droite* Δ *de S est telle que les trajectoires de tous les points de* Δ *soient portées par la droite D ; montrer que cette définition a un sens. On désigne par B la projection orthogonale de A sur D.*

Montrer que D est l'axe central du torseur des vitesses des points de S.

Calculer la vitesse de glissement.

Déterminer le vecteur rotation instantanée.

Montrer que les points M de S situés sur la parallèle Δ' *à* Δ *menée par A ont des trajectoires qui se déduisent de celle de A par translation.*

Que peut-on dire de la surface engendrée par Δ' *quand* θ *varie de 0 à* 2π ?

3°) $(A,\vec{I},\vec{J},\vec{K})$ *est un repère lié à S ;* $\vec{I}$ *a la direction et le sens de* $\vec{AB}$ *;* $\vec{J}$ *est colinéaire à* Δ *;* $\vec{K} = \vec{I} \wedge \vec{J}$ *, ces vecteurs sont normés ; déterminer leurs composantes.*

P étant un point fixé de S, mettre $\vec{OP}$ *sous la forme :*

$$\vec{OP} = \vec{OQ} + \vec{U}\cos\theta + \vec{V}\sin\theta,$$

$\vec{OQ}$, $\vec{U}$ *et* $\vec{V}$ *étant des vecteurs constants.*

Montrer que la trajectoire de tout point de S est, en général, portée par une ellipse ; quelles sont les exceptions ?

Quel est l'ensemble des centres de ces ellipses ? Quels sont leurs axes et la longueur de ces axes ? Quelle est la distance focale ?

Montrer qu'il existe un point de S dont la trajectoire appartient au plan $(O; \vec{i},\vec{k})$ *; préciser la position de ce point dans S.*

4°) On considère S comme fixe et E comme mobile par rapport à S.

Quelles sont les coordonnées de O dans le repère $(A; \vec{I},\vec{J},\vec{K})$?
Comment peut-on obtenir les composantes des vecteurs $\vec{I},\vec{J},\vec{K}$?

Caractériser le torseur des vitesses des points de E.

www.tunisie-etudes.info

Ce document a été téléchargé depuis
www.tunisie-etudes.info

Des documents gratuits, devoirs, examens, cours, exercices, corrigés... Ainsi que toute une rubrique pour vous aider à trouver un emploi sans oublier les avis de concours en direct

Notre page Twitter :
http://www.twitter.com/TunisieEtudes
Notre page FaceBook :
http://www.facebook.com/TunisieEtudes



Merci d'avoir choisi www.tunisie-etudes.info
Bonne lecture et bon travail