CONCOURS D'ADMISSION A L'E.S.M. DE SAINT-CYR EN 1982

●

CONCOURS SCIENCES

MATHEMATIQUES II

Durée : 4 heures

Mardi 4 mai 1982 de 8 heures à 12 heures

●

L'espace euclidien est rapporté à un repère orthonormal $(R_1) = (O_1 ; \vec{i_1}, \vec{j_1}, \vec{k_1})$ qualifié de repère fixe ; les coordonnées d'un point par rapport à ce repère seront désignées par x_1, y_1, z_1 ; t représente le temps.

Un repère orthonormal $(R) = (O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ de même sens que (R_1) sera qualifié de repère mobile ; sa position vérifie, quel que soit t, les conditions suivantes :

$$O \text{ reste sur la droite } O_1 \vec{i_1}$$

$$k = k_1 \quad (\vec{i_1}, \vec{i}) = t$$

$(O, \vec{j})$ reste tangente au cercle du plan $(O_1 ; \vec{i_1}, \vec{j_1})$ ayant pour centre O_1 et de rayon constant r, en un point T tel que $(\vec{i_1}, \overrightarrow{O_1T}) = t$.

1) Soient (D) l'axe instantané de rotation, à l'instant t, du mouvement de (R) par rapport à (R_1) et C le point où (D) rencontre le plan $(O_1 ; \vec{i_1}, \vec{j_1})$.

Déterminer, quand t varie :

a) l'ensemble des positions de C dans le plan $(O ; \vec{i}\ \vec{j})$;

b) l'ensemble des positions de C dans le plan $(O_1 ; \vec{i_1}, \vec{j_1})$.

On construira avec soin les deux courbes obtenues, en précisant les symétries, les branches infinies et, le cas échéant, les points d'inflexion.

2) a étant une constante, on considère le point A défini par $\overrightarrow{OA} = a\vec{i}$.

Déterminer la trajectoire de ce point.

On discutera la forme de la courbe obtenue suivant les valeurs de a.

3) Montrer qu'à tout instant t il existe une droite (Δ) liée au repère (R) dont tous les points ont, à cet instant, une accélération nulle. (Δ) rencontre le plan $(O_1 ; \vec{i}_1, \vec{j}_1)$ en un point K. Déterminer l'ensemble des positions de K.

a) dans le plan $(O_1 ; \vec{i}_1, \vec{j}_1)$

b) dans le plan $(O ; \vec{i}, \vec{j})$.

4) Soit (L) la droite dont les équations dans le repère (R) sont :

$$x = 0$$
$$y = z .$$

Un point M décrit (L); déterminer son mouvement de telle sorte que le plan osculateur à la trajectoire de M par rapport au repère fixe soit tangent à la surface engendrée par (L), dans ce même repère, quant t varie.

On pourra déterminer le mouvement en cherchant y fonction de t; on aboutira à une équation différentielle du premier ordre que l'on intégrera en faisant le changement de fonction $y = \frac{1}{u}$.

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