Examen de Mécanique Analytique

Exercice N : 01 (06pts) [INTERROGATION]

1)- Nature de la trajectoire de M

$\boldsymbol{OM} = (1 - \cos 3t)\, \boldsymbol{i} + (2 - \sin 3t)\, \boldsymbol{j}$

Donc :

x= (1 - cos 3t) $\Longrightarrow$ (x-1) = - cos 3t ….(1) 0.5

y= (2 - sin 3t) $\Longrightarrow$ (y-2) = - sin 3t ….(2) 0.5

$(1)^2 + (2)$ $\Longrightarrow$ $(x-1)^2 + (y-2)^2 = (-\cos 3t)^2 + (-\sin 3t)^2$ 1

$\Longrightarrow$ $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 1$ c'est l'équation d un cercle de centre C(1, 2) et de rayon R=1 0.5 1 0.5

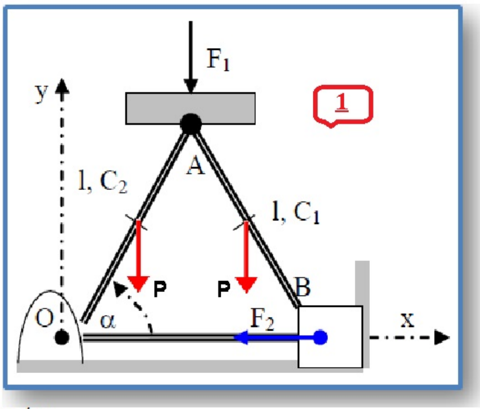
2)- Vecteur vitesse

On a :

v = d**OM**/dt = (3sin 3t) – (3cos 3t)**j** 1

-Module de v_M : $|\mathbf{v}| = \sqrt{(3\sin 3t)^2 + (-3\cos 3t)^2} \rightarrow |\mathbf{v}| = 3m/s$ 1

Exercice N :02 (14pts)



1

en l'absence de frottement et en l'absence de glissement même s'il y a frottement, donc $\delta W_l' = 0$.

Considérons un déplacement angulaire virtuel élémentaire δα.

Comme : $y_A = l.\sin\alpha$, $y_{C_1} = \dfrac{l}{2}.\sin\alpha$, $y_{C_2} = \dfrac{l}{2}.\sin\alpha$ 1

1 $et\ x_B = 2l.\cos\alpha$. 1 1

1 Il vient : $dy_A = l.\cos\alpha.d\alpha$, $dy_{C_1} = \dfrac{l}{2}.\cos\alpha.d\alpha$, $dy_{C_2} = \dfrac{l}{2}.\cos\alpha.d\alpha$

1 $et\ dx_B = -2l.\sin\alpha.d\alpha$. 1 1

On en déduit, puisque $\bar{F}_1.\delta\bar{A} = -F_1 l\cos\alpha.\delta\alpha$ et $\bar{F}_2.\delta\bar{B} = 2F_2 l\sin\alpha.\delta\alpha$: 1 1

$$\boxed{P.T.V. \Rightarrow \delta W_d = 0 \Leftrightarrow (-F_1 l\cos\alpha - mgl\cos\alpha + 2F_2 l\sin\alpha).\delta\alpha = 0} \text{ d'où } \boxed{F_2 = \frac{F_1 + mg}{2\tan\alpha}}$$ 2

1

On voit aisément l'intérêt du système : pour F_1 donné et α faible, F_2 peut être très grand, ce qui permet de comprimer des objets en B.