

Nom, prénom :

Note :

Section H Groupe (encercler) : 1 2 3 4 5 6

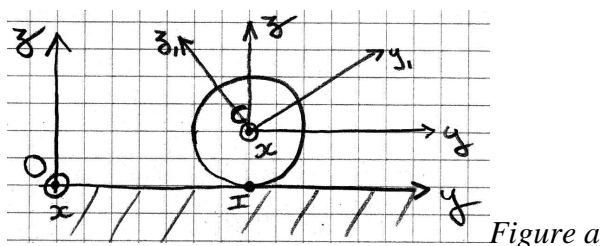
Répondre dans les espaces aménagés. S'ils s'avèrent insuffisants, utiliser la page 4.

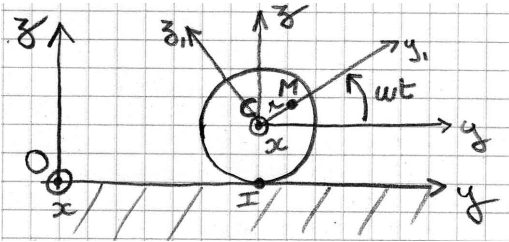
I- QUESTIONS SUR L'ENERGETIQUE DU POINT

	RESERVE AU CORRECTEUR
1- Donner les 3 formulations du théorème de l'énergie mécanique que nous avons vues en cours	
2- Qu'est-ce qui caractérise une force non conservative ?	
3- Soit la force $\vec{F} = m\omega^2\rho \vec{e}_\rho$ où m et ω sont des constantes (respectivement, la masse et la vitesse angulaire) et ρ la distance selon l'axe \vec{e}_ρ . Calculer l'énergie potentielle associée.	

II- EXERCICE DE CINEMATIQUE DU SOLIDE : DEPLACEMENT D'UNE ROUE

Une roue de rayon L, de centre C, se déplace rectilignement sur une route horizontale (Figure a). On définit un repère $R(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ fixe par rapport à la route, tel que la vitesse du centre de la roue soit égale à $\vec{V}_C/R = V_0 \vec{e}_y$. On définit un second repère $R^*(C, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ dont l'origine est au centre de la roue, cette même roue étant liée à un troisième repère $R_1(C, \vec{e}_x, \vec{e}_{y1}, \vec{e}_{z1})$, \vec{e}_{y1} étant confondu avec un des rayons de la roue. I est le point coïncidant de la roue avec la route.



<p>1. Quel nom donne-t-on au repère R^* ? Que vaut le vecteur rotation $\vec{\omega}_{R^*/R}$?</p>	
<p>2. Si on appelle Ω la vitesse de rotation de la roue autour de son axe, quelle est l'expression, en projection sur $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$, des vecteurs rotation $\vec{\omega}_{R1/R^*}$ et $\vec{\omega}_{R1/R}$?</p>	
<p>3. En fonction de L et V_o, trouver quelle expression doit vérifier Ω pour que la roue roule sans glisser sur la route.</p>	
<p>4. On considère un point M de la roue situé sur l'axe Cy_1 à la distance fixe $CM=r$ (figure b). Exprimer le vecteur position \vec{CM} (t) en projection sur $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ sachant que $\vec{CM}(t=0) = r\vec{e}_y$.</p> 	
<p>5a. En déduire par dérivation du vecteur position, le vecteur vitesse \vec{v}_{M/R^*}.</p> <p>5b. De \vec{v}_{M/R^*}, trouver par application de la loi de composition des vitesses, l'expression de la vitesse $\vec{v}_{M/R}$.</p>	

6. Retrouver ces 2 résultats en appliquant directement la loi des champs de vitesse dans un solide

III- QUESTIONS DE COURS SUR LE CHAPITRE DE MECANIQUE DU SOLIDE « ELEMENTS D'INERTIE »

a) Pour le solide « roue » étudié à l'exercice précédent (cf. figure a), auquel est associé le repère R_1 , proposer, en le justifiant, un choix de base principale.

b) Quelle sera alors dans cette base, la forme de la matrice d'inertie $[I]_C$?

c) Donner sans calcul ni développement, l'expression d'un des éléments non nul (au choix) de la matrice précédente.