UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE POLYDISCIPLINAIRE DE SAFI
DEPARTEMENT DE PHYSIQUE

جامعة القاضي عياض
الكلية المتعددة التخصصات
شعبة الفيزياء- آسفي-

Épreuve de mécanique du point
Session de rattrapage : 11 Mars 2016

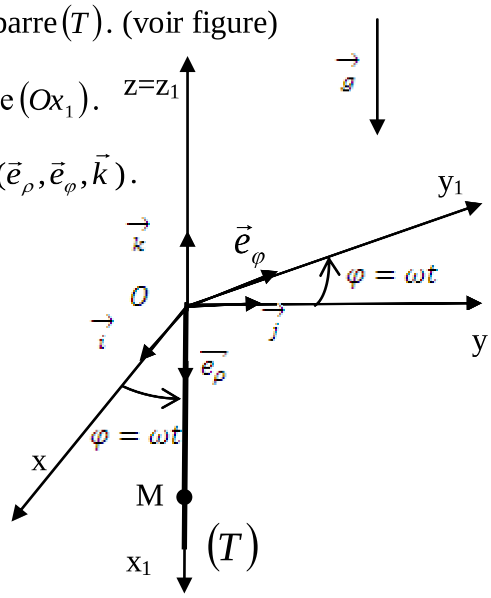
Module : *Mécanique du point* — ***Durée*** *: 1h30*
Filières : SMIA

Dans un repère galiléen $R(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$, un point matériel M de masse m glisse sans frottement sur une barre (T) de longueur supposée infinie. Cette barre, située dans le plan horizontal (Oxy), tourne autour de l'axe vertical (Oz) avec une vitesse angulaire constante $\vec{\omega}$.

On associe à la barre (T) le référentiel relatif $R_1(O,x_1,y_1,z_1=z)$ muni de la base cylindrique $(\vec{e}_\rho,\vec{e}_\varphi,\vec{k})$ orthonormée et directe dont l'axe (Ox_1) est confondu avec la barre (T). (voir figure)

On note $\overrightarrow{OM}=\rho(t)\vec{e}_\rho$ où $\rho(t)$ est la position du point matériel M sur l'axe (Ox_1).

Toutes les grandeurs vectorielles doivent être exprimées dans la base $(\vec{e}_\rho,\vec{e}_\varphi,\vec{k})$.



2 1) Exprimer la quantité de mouvement $\vec{P}(M/R_1)$ du point M.

2 2) Déterminer le moment cinétique $\vec{\sigma}_0(M/R_1)$ en O du point M.

2 3) Faire le bilan de toutes les forces exercées sur M dans R_1 et donner leurs expressions.

2 4) Calculer le moment en O de chacune de ces forces.

2 5) En appliquant le théorème du moment cinétique en O, déterminer les composantes de la réaction de la barre (T) sur M dans la base $(\vec{e}_\rho,\vec{e}_\varphi,\vec{k})$.

2 6) En appliquant le principe fondamental de la dynamique dans R_1, montrer que l'équation différentielle du mouvement de M est de la forme : $\ddot{\rho}-\omega^2\rho=0$.

2 7) En déduire l'équation horaire $\rho(t)$ sachant qu'à t=0, $\rho=\rho_0$ et $\dot{\rho}=0$.

2 8) Calculer l'énergie cinétique $E_c(M/R)$ du point M et sa dérivée $\frac{d}{dt}[E_c(M/R)]_R$.

2 9) Déterminer la puissance de chacune des forces agissantes sur M dans le repère R.

2 10) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, retrouver l'équation du mouvement de M.