

INSTITUT MBACKÉ MATHS

Cours Privé en Ligne International

WWW.MBACKEMATHS.COM

(+221) 70 713 09 21

(+221) 77 192 07 07

PHYSIQUE : L1

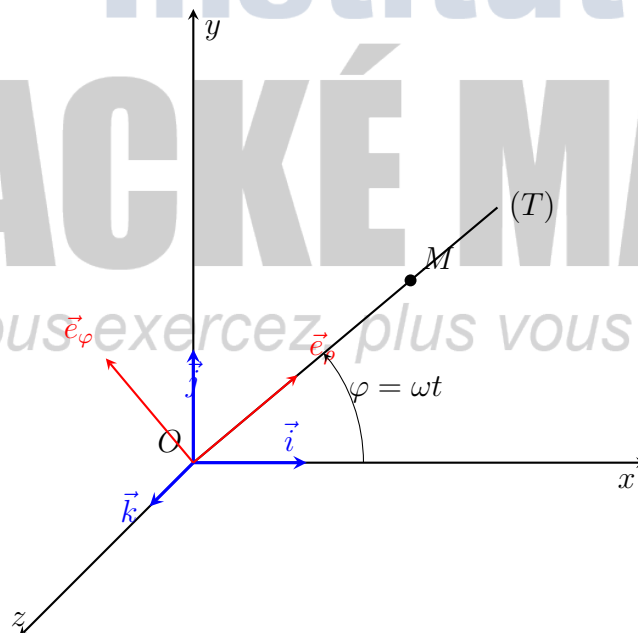
JUILLET 2024

NIVEAU : LICENCE 1

EXAMEN DE MECANIQUE DU POINT

EXERCICE ① (10 points)

Soit $\mathcal{R}(O, xyz)$ un référentiel orthonormé direct et Galiléen, muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Soit M un point matériel de masse m . Le point M glisse sans frottement le long de la tige (T) qui tourne dans le plan horizontal (xOy) autour de l'axe (Oz) avec une vitesse angulaire constante ω ($\varphi = \omega t$ et $\omega > 0$). M est soumis, en plus de son poids \vec{P} et de la réaction de la tige \vec{R} , à une force $\vec{F} = F\vec{e}_\rho$. Dans ces conditions, le mouvement de M le long de la tige suit la loi $O\vec{M} = at\vec{e}_\rho$ (t étant le temps et a une constante positive). $(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{k})$ est la base cylindrique liée à la tige.



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

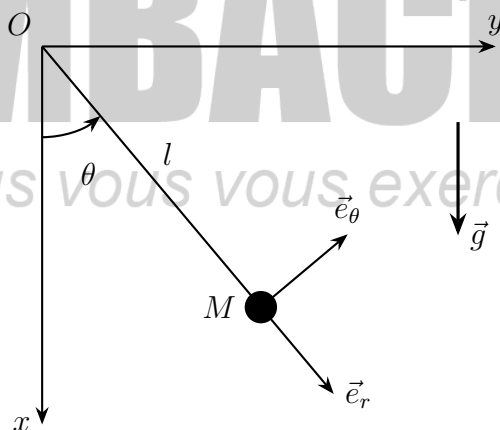
1. Calculer la vitesse $\vec{V}(M/\mathfrak{R})$ et l'accélération $\vec{\gamma}(M/\mathfrak{R})$ de M dans \mathfrak{R} en fonction de a , t et ω .
2. Déterminer $\vec{\sigma}_O(M/\mathfrak{R})$ le moment cinétique en O du point M ainsi que sa dérivée par rapport au temps dans \mathfrak{R} .
3. Déterminer les moments dynamiques de chacune des forces agissant sur le point M .
4. En appliquant le théorème du moment cinétique, trouver les expressions des composantes de \vec{R} .
5. Déterminer $E_c(M/\mathfrak{R})$ l'énergie cinétique du point M dans \mathfrak{R} ainsi que sa dérivée par rapport au temps dans \mathfrak{R} .
 - (a) Déterminer les puissances de chacune des forces agissant sur le point M .
 - (b) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, trouver l'expression de \vec{F} .

EXERCICE ② (10 points)

On considère un pendule simple constitué d'un objet ponctuel M de masse m , accroché à un fil inextensible de longueur l et de masse négligeable. Son mouvement a lieu dans le plan vertical (xOy) du référentiel fixe $\mathfrak{R}(O, xyz)$.

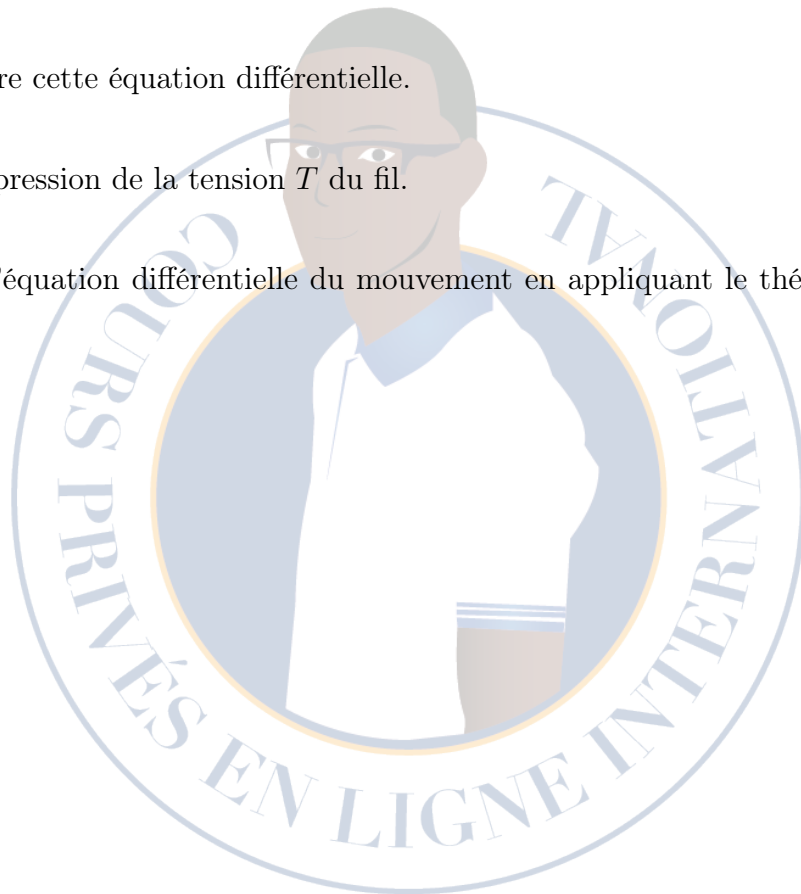
On écarte le pendule d'un angle θ de sa position d'équilibre ($\theta = 0$) et on le lâche sans vitesse initiale. Les forces de frottement sont supposées inexistantes.

L'ensemble est situé dans le champ de pesanteur terrestre g considéré comme uniforme.



- (a) Exprimer les forces appliquées au point M dans la base $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{k})$.

- (b) Calculer $\vec{V}(M/\mathcal{R})$ et $\vec{\gamma}(M/\mathcal{R})$ respectivement les vecteurs vitesse et accélération de M dans \mathcal{R} .
- (c) En appliquant le *PPD* dans le référentiel galiléen \mathcal{R} :
- Etablir l'équation différentielle du mouvement dans le cas de faibles oscillations.
 - Résoudre cette équation différentielle.
- (d) Etablir l'expression de la tension T du fil.
- (e) Retrouver l'équation différentielle du mouvement en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.



Institut

MBACKÉ MATHS

Plus vous vous exercez, plus vous vous améliorez