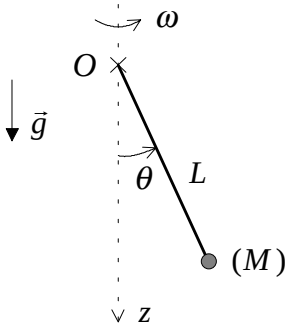
-EXERCICE 16.1-

• ENONCE :

« Pendule en rotation »



On considère un pendule en rotation à la vitesse angulaire constante ω .
Le fil inextensible a une longueur L, et le point matériel (M) possède une masse m.
On souhaite que l'angle θ reste constant.

1) Exprimer θ en fonction de g, ω et L .
2) En déduire que cela n'est possible que pour une valeur minimum de ω .

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

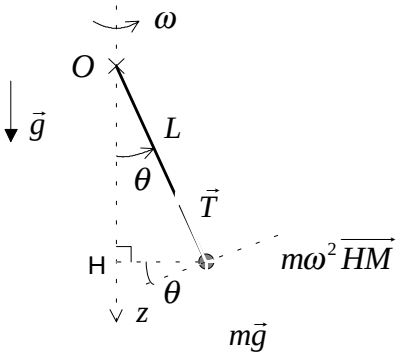
Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021

• CORRIGE :

« Pendule en rotation »

1) Dans le référentiel tournant lié au pendule, ce dernier est immobile, mais il faut tenir compte, outre le poids $m\vec{g}$ et la tension du fil $\vec{T}$, de la force d'inertie d'entraînement $\vec{F}_{ie}$ (il n'y a pas de force de Coriolis, puisqu'il n'y a pas de vitesse relative) ; cette force s'exprime simplement car la vitesse de rotation est constante, ainsi :

$\vec{F}_{ie} = m\omega^2 \overrightarrow{HM}$, où H est la projection du point M sur l'axe Oz.



Le PFD appliqué au point matériel (M) dans le référentiel tournant s'écrit donc:

$$m\vec{a} = \vec{0} = m\vec{g} + \vec{T} + m\omega^2 \overrightarrow{HM}$$

Pour éliminer la force inconnue $\vec{T}$, nous allons projeter ce PFD sur un axe **perpendiculaire** à $\vec{T}$; d'où:

$$mg\sin\theta = m\omega^2 HM \times \cos\theta = m\omega^2 L\sin\theta \times \cos\theta \quad \Rightarrow \quad \boxed{\cos\theta = \frac{g}{\omega^2 L}}$$

2) On constate que l'angle θ n'est défini que pour $\frac{g}{\omega^2 L} \leq 1 \quad \Rightarrow \quad \boxed{\omega \geq \omega_{\min} = \sqrt{\frac{g}{L}}}$

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Fichier généré pour Visiteur (), le 31/05/2021