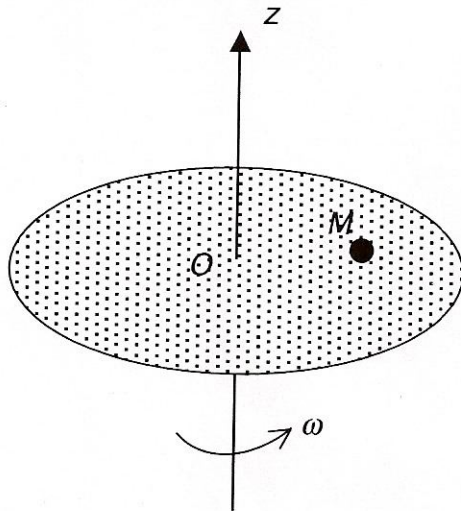


MécaniqueExercice 1 : Mouvement de rotation uniforme

On considère un plateau horizontal de centre O ayant (relativement au référentiel terrestre \mathcal{R}_T supposé galiléen) un mouvement de rotation uniforme à la vitesse angulaire ω autour de l'axe vertical (Oz) perpendiculaire au plateau. On place sur le plateau une particule M de masse m .



La force de frottement solide statique est notée f .

- On suppose que la particule est au repos par rapport au plateau. Faire un bilan des forces qui s'appliquent à la masse en détaillant l'expression de ces forces que l'on exprimera dans un repère adapté.
- A partir de quelle valeur de la vitesse angulaire du plateau, notée ω_{\max} , la masse ne sera-t-elle plus à l'équilibre sur le plateau ?
- Dans cette question $\omega > \omega_{\max}$. A quelle nouvelle force la masse est-elle soumise ? On donnera son expression. Décrire qualitativement la trajectoire de la masse en justifiant.

Problème : Satellite (Extrait du concours commun ATS 1999)**I - Propriétés générales de la trajectoire**

Un satellite artificiel, S , assimilable à point matériel de masse m , évolue librement à grande distance de la Terre. La Terre est considérée comme un corps immobile, rigoureusement sphérique et homogène, de rayon R , de masse M et de centre O .

On désigne par $\mathbf{r}(t) = \mathbf{OS}$, le vecteur position du satellite et par $\mathbf{v}(t) = d\mathbf{r}/dt$ son vecteur vitesse. A l'instant initial $t = 0$, le satellite se trouve dans la position \mathbf{r}_0 , animé de la vitesse \mathbf{v}_0 , non radiale.

L'influence de la Lune, du Soleil, des autres planètes, ainsi que celle de l'atmosphère sont ignorées. On étudie la situation pour $t > 0$.

- A1.1.** Donner l'expression vectorielle du champ de force $\mathbf{F}(\mathbf{r})$ auquel est soumis le satellite.
- On désignera par G la constante de gravitation universelle et par \mathbf{u} le vecteur unitaire radial - S'agit-il d'un champ de force central ?

- A1.2.** Définir le vecteur moment cinétique \mathbf{J} du satellite, par rapport au centre O .