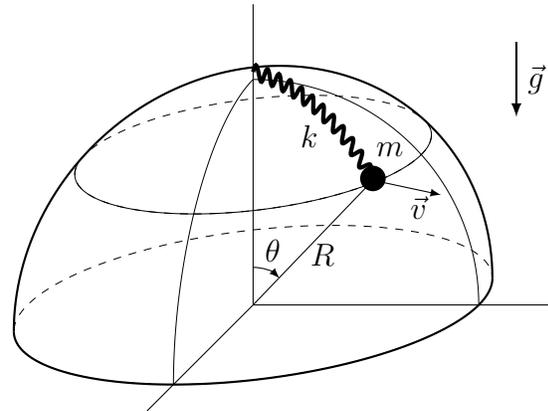


## Minitest 1

## Bille glissante (15 points)

Une bille de poids  $m\vec{g}$  est posée à la surface d'une demi-sphère de rayon  $R$ . La bille est considérée comme un point matériel et se déplace sans frottements. Elle est attachée à l'extrémité d'un élastique de longueur à vide nulle, de masse nulle, et de constante de rappel  $k$ . L'élastique est fixé par l'autre extrémité au sommet de la demi-sphère et épouse la forme de la sphère comme indiqué sur le dessin.



- Enumérer les forces qui s'appliquent sur la bille lorsque elle se déplace sur la demi-sphère, et les représenter sur un dessin en deux dimensions, dans un plan contenant la bille, le ressort, et l'axe vertical. Choisir un système de coordonnées, et représenter sur le dessin les vecteurs unitaires du repère associé.
- Ecrire les équations du mouvement de la bille sur la demi-sphère.
- On lâche la bille depuis sommet de la demi-sphère avec une vitesse infinitésimale ( $v \approx 0$ ) et on la laisse glisser. On admettra que le mouvement s'effectue alors dans un plan vertical. Déterminer la condition sur la constante  $k$  pour que la bille ne décolle pas de la surface de la demi-sphère durant son glissement jusqu'à un angle  $\theta_{\max}$ .
- Quelle est la condition sur la constante  $k$  pour que la bille atteigne la base de la demi-sphère, à l'angle  $\theta = \pi/2$ , sans décoller de la surface de la demi-sphère ?