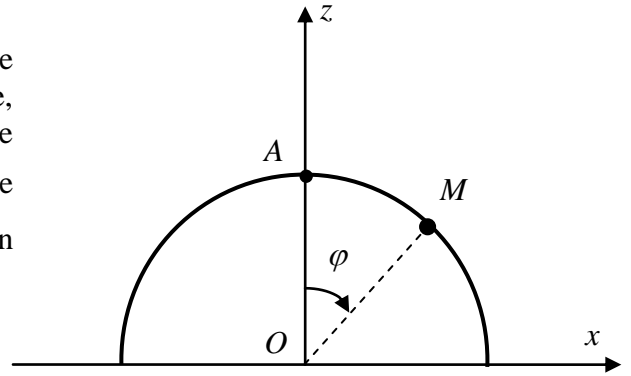


II – Exercice

Sur un demi-cylindre fixe, de centre O et de rayon R , une bille M , assimilable à une masse ponctuelle m , est lâchée, sans vitesse initiale, du point A , situé sur la verticale ascendante Oz du référentiel galiléen $\mathcal{R}(\vec{O}, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$. Le mouvement de M s'effectue, sans frottement, dans le plan perpendiculaire à l'axe Oy de révolution du demi-cylindre.

On repère la position de M par l'angle $\varphi = (\vec{OA}, \vec{OM})$.



- Réaliser le bilan des forces s'exerçant sur M : justifier, puis les exprimer dans la base cylindrique $(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_y)$ associée à M .
- Enoncer le théorème du moment cinétique.
- En déduire l'équation du mouvement.
- Déterminer, dans le mouvement commençant (c'est-à-dire pour $\varphi \ll 1$ rad), les variations de φ en fonction du temps t .