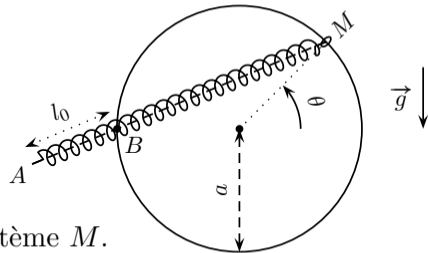


Un cerceau  $M$  de masse  $m$  glisse sans frottement le long d'une tige circulaire de rayon  $a$ .

Il est attaché à un ressort de raideur  $k$  et de longueur à vide  $l_0$ . L'autre extrémité du ressort est attachée au point supérieur  $A$ . Le ressort est solidaire d'une tige pouvant pivoter en  $B$  (extrémité supérieure du cercle), avec  $AB = l_0$ .



1. Exprimer en fonction de  $\theta$ ,  $a$ ,  $m$ ,  $g$  et  $k$  l'énergie potentielle totale du système  $M$ .
2. Quelle raideur  $k$  permet d'avoir une position d'équilibre pour  $M$  telle que  $\theta_{eq} = \frac{\pi}{4}$  ?
3. Discuter de la stabilité de cette position d'équilibre.