



Un fil de longueur initiale  $l_0 = 1 \text{ m}$  est lié d'une part à une bobine de rayon  $a = 10 \text{ cm}$  et d'autre part à un mobile ponctuel  $M$  de masse  $m = 500 \text{ g}$ .  $M$  peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

On donne initialement une vitesse  $v_0$  à  $M$ , dans une direction orthogonale à celle du fil tendu. On avait initialement  $\theta(t = 0) = 0$ .

On supposera le fil toujours tendu.

La rupture du contact fil-bobine se fait en  $A$

1. En supposant le fil toujours tendu s'enroulant sur la bobine, exprimer la longueur non enroulée  $l$  en fonction de  $l_0$ ,  $a$  et  $\theta$ .
2. Exprimer le vecteur vitesse dans une base adaptée, en fonction uniquement de  $l$  et  $\dot{\theta}$ .
3. Montrer (par un bilan énergétique) que le mouvement est uniforme. En déduire une relation entre  $l$ ,  $\dot{\theta}$  et  $v_0$ .
4. Appliquer le Théorème du moment cinétique au système  $M$  et en déduire une expression de  $T$  en fonction de  $l$ . Commenter ce résultat