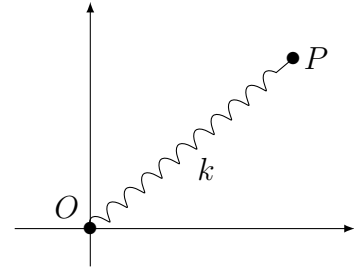


Minitest 3

Ressort fragile (11 points)

On considère un point matériel P de masse m attaché à un point fixe O par un ressort de masse nulle, de longueur à vide nulle et de raideur k . Aucune autre force n'est exercée sur ce point matériel. Ce ressort est tel que si son allongement dépasse une longueur R , il casse et le point matériel n'est plus soumis à aucune force. Le point matériel commence son mouvement avec $\|\vec{OP}\| < R$.



- Montrer que le mouvement s'effectue dans un plan, que le ressort soit cassé ou non au cours du mouvement. Donner l'expression du moment cinétique \vec{L}_O de P par rapport à O dans le système de coordonnées de votre choix. Le moment cinétique est-il conservé au cours du mouvement (justifier) ?
- Donner l'expression de l'énergie potentielle du point P dans la région de l'espace $\|\vec{OP}\| < R$. Exprimer l'énergie mécanique totale E en fonction de \vec{L}_O , de la distance OP et de ses dérivées.
- Déterminer l'élongation maximale du ressort au cours du mouvement, en fonction de l'énergie mécanique E initiale et du moment cinétique \vec{L}_O initial de P . En déduire une condition reliant ces deux paramètres pour que le ressort ne casse pas.