**Mécanique**

Un point matériel M de masse étudié dans le référentiel du laboratoire supposé galiléen est solidaire d'une rigole circulaire (de centre O et de rayon a) sur laquelle il peut glisser sans frottement.   
Il est fixé en un point B du plan horizontal par l'intermédiaire d'un ressort élastique de raideur et de longueur à vide l0. Le bord de la rigole est à la distance l0 du point A.

1. Déterminer l'expression de l'énergie potentielle de la masse en fonction du paramètre θ.
2. En déduire la position d'équilibre θeq en fonction de m, g, k et a.
3. Utiliser la conservation de l'énergie mécanique pour en déterminer l'équation différentielle vérifiée par 𝛳 lorsque M est en mouvement. En déduire la période des petites oscillations autour de la position d'équilibre.



1. L’énergie potentielle élastique est donnée par :

avec

et l’énergie potentielle de pesanteur (axe ascendant)

Donc l’énergie potentielle totale est :

1. Les positions d’équilibre vérifient :

Soit et donc comme alors

1. L’énergie mécanique totale est donné par :

En utilisant le théorème de la puissance mécanique :

Proposons un DL autour de la position d’équilibre :

Et

Soit :