

## Pendule double.

Un pendule double est constitué de deux masses ponctuelles  $m_1$  et  $m_2$  placées aux extrémités  $M_1$  et  $M_2$  d'une tige sans masse de longueur  $l$ .

Le point  $M_1$  est assujéti à se déplacer sans frottements sur l'axe horizontal  $x'x$ .

Le pendule peut osciller librement sous l'action de la pesanteur tout en restant dans un même plan vertical contenant l'axe  $x'x$ .

Le système est abandonné sans vitesse initiale dans un référentiel  $\mathcal{R}_o$  supposé galiléen,  $\theta$  ayant une valeur  $\theta_o$ .

1. Que peut-on dire du mouvement du centre de masse  $G$  du système ?

Le résultat obtenu peut influencer sur le choix de l'origine du référentiel d'étude.

2. On étudie le système constitué des deux masses.

Montrer que les forces intérieures fournissent une puissance globalement nulle.

Montrer que l'énergie mécanique de ce système est constante au cours du temps. (On pourra utiliser le théorème de la puissance cinétique).

Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction de  $\dot{\theta}, \theta, \theta_o, m_1, m_2$  et

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l} \left( 1 + \frac{m_2}{m_1} \right)}.$$

3. Donner la période des petites oscillations. Commenter le résultat obtenu.

