

Travaux dirigés de Mécanique du Point
Série N°8

Exercice I

On considère un système de deux points matériels M_1 et M_2 de masses respectives m_1 et m_2 , reliés entre eux par un ressort de masse négligeable, de raideur k , et de longueur l au repos. Le système est en équilibre sur un plan horizontal. A l'instant $t=0$, on rapproche les deux points matériels de sorte que $M_1M_2 = l/2$, et on les lâche sans vitesse initiale. Le mouvement sur le plan horizontal s'effectue sans frottement.

- 1) Trouver le mouvement du centre de masse G du système par rapport à un point fixe quelconque du plan.
- 2) On pose $\vec{GM}_1 = x_1(t) \vec{e}_x$ et $\vec{GM}_2 = x_2(t) \vec{e}_x$ avec $\vec{e}_x = \frac{\vec{M}_1M_2}{M_1M_2}$.
Trouver la relation entre $x_1(t)$ et $x_2(t)$.
- 3) Trouver l'équation différentielle donnant $x_2(t)$ et la résoudre avec les conditions initiales données. Calculer la pulsation propre ω du système.
- 4) En déduire l'équation horaire $x_1(t)$. *Remplace*
- 5) Calculer l'énergie cinétique $E_c(t)$ et l'énergie potentielle $V(t)$ du système, ainsi que son énergie mécanique E_m .
- 6) Trouver les équations horaires $x_1(t)$ et $x_2(t)$, ainsi que l'énergie mécanique E_m pour les données suivantes: $m_1 = m_2 = 0.2 \text{ Kg}$; $k = 10 \text{ N/m}$; $l = 0.2 \text{ m}$

