



EXAMEN DE SESSION NORMALE

EPREUVE : INTRODUCTION A LA MECANIQUE VIBRATOIRE

Filière : TRONC COMMUN Semestre : 4

Année Académique : 2021-2022 Durée : 02h00min Crédit : 3 Responsable de l'UE : Dr ANAGUE

PARTIE A : VIBRATIONS

15Points

EXERCICE 1:

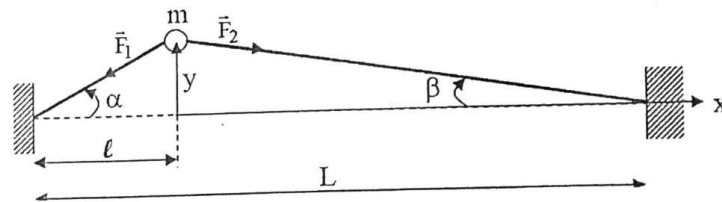
(07 points)

Une masse ponctuelle m glisse sans frottement sur une table horizontale. Elle est fixée à deux bords fixes par deux cordes de masse négligeable, tendues horizontalement. On suppose que la tension F des cordes reste constante lors du mouvement.

- 1- Calculer l'énergie cinétique du système
- 2- Montrer que dans ce cas de faible amplitude, l'énergie potentielle U se met sous la forme :

$$U = \frac{1}{2} k F y^2. \text{ On donnera l'expression de } k \text{ en fonction de } l \text{ et } L.$$

- 3- Etablir l'équation différentielle du mouvement
- 4- Calculer la période propre des oscillations libres en fonction de F , m , l et L



EXERCICE 2:

(08 points)

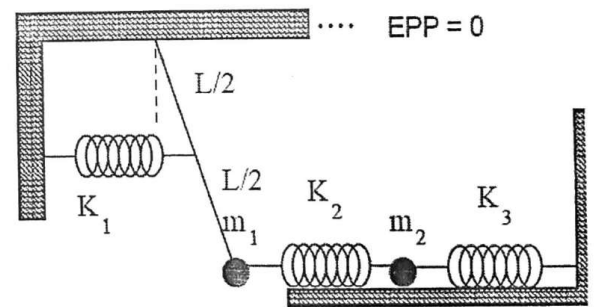
Soit le système mécanique représenté figure ci-dessous. Soient $X_1(t)$ et $X_2(t)$ les déplacements horizontaux (à partir de l'équilibre) des masses m_1 et m_2 dans le cas des petites oscillations. La tige de longueur L est de masse négligeable.

On se place dans le cas où $k_1 = k_2 = k_3 = k$ et $m_1 = m_2 = m$.

$$\text{On posera : } \omega_0^2 = \left(\frac{5k}{4m} + \frac{g}{L} \right) = \frac{2k}{m}$$

- 1-Calculer les pulsations propres
- 2-Déterminer les rapports des amplitudes de chacun des modes
- 3-En déduire l'expression générale des mouvements
- 4-Donner les solutions de $X_1(t)$ et $X_2(t)$ si à $t = 0s$, on a :

$$X_1(0) = X_0 \quad \dot{X}_1(0) = 0 \quad X_2(0) = 0 \quad \dot{X}_2(0) = 0$$



PARTIE B : PROPAGATION DES ONDES Répondez par "Vrai" OU "Faux" 05 Points

- 1- Une onde est une vibration qui se propage en fonction du temps et d'une variable d'espace
- 2- La propagation d'une onde depuis une source quelconque est une onde unidimensionnelle
- 3- Une onde est dite progressive si son amplitude augmente avec le temps
- 4- L'onde sonore est une onde qui nécessite un milieu matériel pour se propager
- 5- Une onde stationnaire se propage à une amplitude constante