

ONDES ET VIBRATIONS – Série de travaux dirigés - 2

Exercice 1 :

La position initiale d'un corps en oscillation est de 4 cm et sa vitesse initiale est de 15 cm/s. La pulsation est de 5 rd/s. Trouver l'amplitude et la constante de phase des oscillations.

Exercice 2 :

Une masse (**m**) est suspendue à un plafond par un fil de longueur **l**. On écarte **faiblement** la masse de la position horizontale et on l'abandonne à **t = 0**.

- a- Etablir, par la méthode de Lagrange, l'équation différentielle du mouvement.
- b- Donner une solution de l'équation différentielle.
- c- En supposant une amplitude du mouvement de **5°**, et une accélération de pesanteur de 10 m/s², calculer la période, la pulsation et la fréquence, pour une longueur **l** égale à **1 m**.

Exercice 3 :

Un oscillateur sinusoïdal est représenté par l'équation **x = 4.sin (0.1t + 0.5)** ou toutes les grandeurs sont exprimées en unités **MKS**. Trouver :

- a- L'amplitude, la période, la fréquence, et la phase initiale du mouvement.
- b- La vitesse et l'accélération
- c- Les conditions initiales.
- d- la position la vitesse et l'accélération pour **t = 5 s**. Faire un graphique de la position, de la vitesse et de l'accélération en fonction du temps.

Exercice 4 :

On considère un système oscillant faiblement amorti, de masse égale à **0.1 Kg** et de constante de raideur **10 N/m**. Après **100** oscillations, l'énergie totale du système diminue de **80 %** par rapport à sa valeur initiale.

- a- Calculer le décrement logarithmique **δ**. En déduire la valeur de la pseudo-période.
- b- Au bout de combien de temps, l'amplitude du système devient égale à **45 %** de sa valeur initiale.

Exercice 5 :

On dispose d'un circuit électrique composé d'une bobine **L**, d'une résistance **R** et d'une capacité **C**, chargée à l'instant initial (**t = 0 s**) d'une charge **Q₀**.

- a- Donner l'équation différentielle du système en fonction de la charge **Q(t)** et en fonction du courant **I(t)**.
- b- Calculer sa pulsation **ω**, sa pseudo période **T** et la comparer avec **T₀**. On donne **C = 0.5 μF**. **L = 0.5 Henry** et **R = 1 KΩ**.

