

Programme de colles – Semaine 14 (15 décembre)

C12 du colloscope

Questions de cours

- ▷ Établir l'équation du mouvement du pendule simple (sans frottement) à l'aide d'une approche énergétique. Résolution non demandée.
[Aucune aide pour cette question : si non réussie, note<10]
- ▷ Établir l'équation du mouvement d'un système masse-ressort horizontal (sans frottement) à l'aide d'une approche énergétique. Résolution non demandée.
[Aucune aide pour cette question : si non réussie, note<10]
- ▷ Considérant un signal sinusoïdal $s(0, t) = A \cos(\omega t + \varphi)$ émis par une source en $x = 0$ se propageant selon $+\vec{e}_x$, donner l'expression du signal en $s(x, t)$. Établir l'expression de la période spatiale de l'onde.
- ▷ Relier le déphasage à la différence de chemin optique pour deux ondes lumineuses de même fréquence interférant en un point M. Dans le cas de l'expérience des trous d'Young, déterminer la différence de chemin optique. On rappellera que $\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{x}{2}$ pour $x \ll 1$.
- ▷ À partir de la formule de Fresnel $I(M) = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\Delta\Phi)$, déterminer les conditions d'interférences constructive et destructive en M portant sur $\Delta\Phi$. Dans l'expérience des trous d'Young, décrire la figure d'interférences observée sur l'écran, sachant que la différence de marche en un point M(x) de l'écran s'exprime $\delta = \frac{nx a}{D}$ (on prendra $n \approx 1$ pour l'air).

Contenu thématique

Chapitre A-VI Propagation d'un signal

1. Notion d'ondes progressives

1.1 Domaines d'étude

1.2 Propagation d'une onde

→ écriture d'une progressive unidimensionnelle sous la forme $s(x, t) = f(x \pm ct)$.

2. Onde progressive sinusoïdale

2.1 Définitions et double périodicité spatio-temporelle

2.2 Déphasage entre deux signaux

2.3 Ordre de grandeur de fréquences de phénomènes ondulatoires

3. Vitesse de phase et milieux dispersifs

→ définition de la vitesse de phase et d'un milieu dispersif (aucun calcul dans le cas dispersif)

Chapitre A-VII Superposition de deux ondes

1. Phénomène d'interférences

1.1 Exemple introductif

1.2 Superposition de deux ondes

→ notion de déphasage et de différence de marche.

→ condition d'interférences constructives ou destructives en fonction de la valeur du déphasage, ou de la différence de marche.

→ formule de Fresnel (à rappeler dans les exercices).

1.3 Cas d'interférences lumineuses : expérience des trous d'Young

2. Phénomène de battements

3. Ondes stationnaires

3.1 Réflexion d'une onde et condition aux limites

3.2 Onde stationnaire et exemple de la corde de Melde

3.3 Modes propres

→ *pour la corde de Melde, détermination de la fréquences des modes propres*

La notion de modes propres ne sera vue qu'en début de semaine, on se limitera donc uniquement à des questions qualitatives sur cette notion.