

Programme de la semaine du 29 janvier 2024

Cours

Chapitre 12 : Superposition de signaux sinusoïdaux

Ondes stationnaires

- Savoir montrer que la superposition de deux ondes progressives sinusoïdales se propageant en sens inverse, de **même amplitude et de même fréquence** forme une onde stationnaire. Savoir donner la forme générale d'une onde stationnaire et tracer son allure spatiale à différents instants. Savoir définir les nœuds et les ventres d'une onde stationnaire et donner leurs positions.
- Savoir établir l'expression des modes propres d'une corde fixée à ses deux extrémités, ainsi que l'expression des fréquences propres.

Interférences

- Description d'une expérience d'interférence : cuve à onde (simulation).
- Addition de deux signaux sinusoïdaux de même fréquence : savoir calculer l'amplitude du signal sinusoïdal résultant à l'aide de la méthode des complexes. Interprétation de la formule (amplitude maximale pour des signaux en phase, amplitude minimale pour des signaux en opposition de phase).
- Savoir définir la différence de marche et donner un critère général pour les interférences constructives ou destructives faisant intervenir la différence de marche.
- Savoir donner l'expression d'une onde lumineuse monochromatique, en faisant apparaître le chemin optique entre la source et le point d'observation. Savoir décrire le dispositif des trous d'Young. Savoir exprimer la différence de marche en un point de l'écran d'observation, en faisant les approximations nécessaires. Savoir retrouver l'expression de l'interfrange $i = \frac{\lambda_0 D}{na}$.

Note pour les colleurs et colleuses :

La formule de Fresnel pour l'éclairement :

$$\mathcal{I}(M) = 2\mathcal{I}_0 (1 + \cos(\Delta\varphi(M))) \quad (1)$$

avec $\Delta\varphi(M)$ le déphasage entre les signaux au point M d'observation **doit être fournie**.

Chapitre 13 : Cinématique classique

- Savoir définir la notion de référentiel (et préciser chaque terme de la définition). Savoir illustrer la relativité du mouvement sur un exemple. Savoir citer quelques exemples où la conception classique de l'espace et du temps est mise en défaut.
- Savoir définir et représenter les systèmes de coordonnées cartésiennes, polaires, cylindriques et sphériques et les bases locales associées. Connaître l'expression du vecteur position dans les différents repères.
- Dans le système de coordonnées sphériques, savoir représenter les coordonnées et la base locale dans les plans méridien et parallèle.
- Dans le plan, savoir relier les coordonnées polaires (r, θ) aux coordonnées cartésiennes (x, y) et projeter la base polaire dans la base cartésienne.
- **Trajectoire d'un point matériel** : savoir définir les vecteurs position, déplacement, vitesse instantanée, déplacement élémentaire, et accélération instantanée, **et accompagner ces définitions de schémas**. Savoir interpréter géométriquement le vecteur vitesse instantanée et le vecteur accélération instantanée.
- **Application : mouvement uniformément accéléré**. Exemples d'un mouvement rectiligne et de la chute libre puis cas général (on démontre alors que la trajectoire est rectiligne ou plane). Les 2 exemples doivent pouvoir être restitués très précisément !
- Utilisation des coordonnées polaires pour décrire une trajectoire plane : expression des vecteurs position, vitesse, accélération. Expression du vecteur déplacement élémentaire.

- **Application : mouvement circulaire.** Expression du vecteur vitesse et du vecteur accélération dans la base polaire locale. Le vecteur accélération se décompose en une composante tangentielle et une composante normale. La composante radiale est orientée vers l'intérieur de la trajectoire. Savoir la relier à la norme de la vitesse et au rayon de la trajectoire. Savoir représenter qualitativement le vecteur vitesse et le vecteur accélération sur quelques exemples.

Exercices

Exercices sur le **Chapitre 12**.