

Semaine de colle numéro 13 : 8 au 12 janvier 2024.

Chapitre de cours : Interférences à deux ondes et ondes stationnaires. Cinématique du point.

Chapitre de TD : Tout ce que vous voulez sur les ondes !

Liste des questions de cours :

Interférences à deux ondes et ondes stationnaires.

1. Exprimer les signaux support des deux ondes qui vont engendrer un phénomène d'interférence. Obtenir alors le signal total résultant de leur superposition. Déterminer l'expression de l'amplitude du signal total dans le cas des ondes mécaniques ou acoustiques.
2. Donner les conditions portant sur le déphasage pour observer des interférences parfaitement constructives ou parfaitement destructives. Les traduire en terme d'ordre d'interférence, de décalage temporel, de différence de parcours (les deux derniers cas sont à établir et n'ont pas été fait explicitement en cours).
3. Pour les ondes lumineuses : définir le chemin optique pour une onde, puis la différence de marche. Définir l'intensité lumineuse et faire le lien avec les propriétés des capteurs lumineux.
4. Donner les conditions pour que deux ondes lumineuses engendrent un phénomène d'interférences (liés aux deux termes synchrone et cohérent) et exprimer alors l'intensité lumineuse résultant de la superposition de ces deux ondes.

Le système des trous d'Young a été traité en cours et peut faire l'objet d'un exercice plutôt que d'une question de cours brute.

5. Donner la définition d'une onde stationnaire unidimensionnelle en donnant son expression, en précisant les noms des paramètres introduits et la relation qu'ils vérifient.
6. Faire une représentation graphique de l'onde stationnaire, en présentant le fuseau observé sur la corde de Melde en lumière naturelle et l'allure de la corde figée par éclairage stroboscopique. Définir les nœuds et les ventres de vibration, les placer sur votre graphique et indiquer la distance entre deux nœuds successifs, deux ventres successifs et un ventre et un nœud consécutifs.
7. Montrer que pour une corde attachée en deux points distants d'une longueur L , il existe des ondes stationnaires qu'on nommera qui permettent de respecter les conditions aux limites imposées. Exploiter ces conditions aux limites pour déterminer les valeurs des fréquences et des longueurs d'onde de ces ondes stationnaires particulières.

Cinématique du point.

8. Quel outil sert à décrire le point de vue de l'observateur en cinématique du point. Préciser alors les deux éléments qui le composent en les définissant le plus précisément possible. Quel principe s'applique pour les horloges en mécanique classique ? Est-il vrai dans le cas général ? Quelle condition permet de supposer que ce principe est une approximation raisonnable ?
9. Présenter la base des coordonnées cartésiennes (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer alors, en détaillant le calcul, les vecteurs vitesse et accélération. Exprimer le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaires dans cette base.
10. Présenter la base des coordonnées cylindro-polaires (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer alors, en détaillant le calcul, les vecteurs vitesse et accélération. Exprimer le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaire dans cette base.
11. Présenter la base des coordonnées sphériques (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer alors, en détaillant le raisonnement le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaire dans cette base. Construire le vecteur vitesse dans la base sphérique à partir du vecteur déplacement élémentaire.