

Semaine du 29/01/2024

Chapitre O3 – Propagation d'un signal

Plan du cours

I Exemples de signaux

- Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.

II Onde progressive à une dimension

II.1 Expression d'une onde progressive

- Écrire les signaux sous la forme $f(t - x/c)$ ou $g(t + x/c)$.
- Écrire les signaux sous la forme $F(x - ct)$ ou $G(x + ct)$.
- Prévoir, dans le cas d'une onde progressive, l'évolution temporelle à position fixée et l'évolution spatiale à différents instants.

II.2 Onde progressive sinusoïdale

- Citer quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustique, mécanique et électromagnétique.
- Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la vitesse de phase.
- Relier le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts au retard dû à la propagation.

III Diffraction

III.1 Observations expérimentales

- Caractériser le phénomène de diffraction dans des situations variées et en citer des conséquences concrètes.

III.2 Caractérisation du phénomène de diffraction

- Exploiter la relation exprimant l'angle caractéristique de diffraction en fonction de la longueur d'onde et de la taille de l'ouverture.

IV Interférences

IV.1 Superposition de deux ondes

- Caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes et en citer des conséquences concrètes.
- Établir les conditions d'interférences constructives et destructives de deux ondes issues de deux sources ponctuelles en phase dans le cas d'un milieu de propagation homogène.

IV.2 Interférences lumineuses

- Déterminer les lieux d'interférences constructives et les lieux d'interférences destructives dans le cas des trous d'Young.
- Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique.
- Établir l'expression littérale de la différence de chemin optique linéarisée entre les deux ondes.
- Établir l'expression de l'interfrange.

Questions de cours

- Donner l'expression générale d'une onde progressive à une dimension, sinusoïdale ou non, se propageant dans une direction et un sens donnés.
- Prévoir l'évolution temporelle ou spatiale d'une onde dont la forme est donnée (App. 1).
- En s'appuyant sur un schéma, donner l'expression de l'ordre de grandeur de l'angle caractéristique de diffraction.
- Donner les conditions d'interférences constructives et destructives de deux ondes issues de sources ponctuelles.
- Établir l'expression de la différence de chemin optique dans le cas des trous d'Young (App. 6).

Chapitre M4 – Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique

Plan du cours

I Force de Lorentz

I.1 Champ électromagnétique

I.2 Force de Lorentz

→ Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.

I.3 Puissance de la force de Lorentz

→ Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.

II Mouvement dans un champ électrique

II.1 Potentiel électrostatique

→ Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.

II.2 Équation du mouvement

→ Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.

III Mouvement dans un champ magnétique

III.1 Expérimentations

III.2 Rayon de la trajectoire

→ Déterminer le rayon de la trajectoire sans calcul en admettant que celle-ci est circulaire.

Questions de cours

- Donner l'expression de la force de Lorentz en s'appuyant sur un schéma et en donnant les unités des grandeurs.
- Représenter sur un schéma la force de Lorentz associée à une configuration donnée par le colleur.
- Déterminer le rayon de la trajectoire circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire, orthogonal à la vitesse.