



Propagation des ondes



Niveau d'étude
BAC +2



ECTS
8 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
67,5h



Période de
l'année
Printemps

Présentation

Description

Présentation générale de phénomènes ondulatoires à travers les ondes acoustiques, électromagnétiques et hyperfréquences.

Objectifs

- * Comprendre les notions d'ondes et les phénomènes physiques qui les régissent
- * Savoir manipuler les ondes, notions d'ondes propagatives/stationnaires
- * Établir les équations de propagation des ondes, qu'elles soient acoustiques, électromagnétiques ou sur des lignes hyperfréquences, résoudre ces équations
- * Connaître les notions d'impédances et d'adaptation d'impédance
- * Connaître les phénomènes de réflexion, transmission, atténuation
- * Découvrir les notions de propagation dans les potentiels énergétiques et leur résolution (Equation de Schrödinger)
- * Appréhender des applications concrètes des ondes acoustiques, électromagnétiques et hyperfréquences

Pré-requis nécessaires

Pré-requis nécessaires :

Electrostatique et magnétostatique, champs électriques et magnétiques

Optique géométrique de base

Notions mathématiques : complexe, transformée de Fourier...

Pré-requis recommandés :

Electrostatique et magnétostatique, champs électriques et magnétiques

Optique géométrique de base

Notions mathématiques : complexe, transformée de Fourier...

Contrôle des connaissances

contrôle terminal 70% + 30% TP

Syllabus

Ondes acoustiques. 12 h CM, 10,5 h td

1. Introduction : Généralités sur les phénomènes ondulatoires
2. Ondes Acoustiques / Ondes sonores ; Ondes planes, ondes progressives/stationnaires
3. Propagation des ondes dans un milieu à une dimension, équation de propagation des ondes de pression, des ondes sur une corde.
4. Phénomènes de réflexion et de transmission : Impédance



5. Propriétés des ondes acoustiques et applications associées (ultrasonographie, sonar, ...).
6. Effet Doppler et applications à la vélocimétrie.
7. Exemple d'applications de l'interaction Ondes – Matière en milieu médical

Ondes hyperfréquences. CM 12h. TD 6 h, TP 9h

1. Introduction
2. Les micro-ondes dans le spectre électromagnétique
3. Le spectre électromagnétique
4. Propriétés caractéristiques des micro-ondes
5. Rappels (mathématique, électricité, puissance, dB)
6. Localisation de l'énergie dans l'espace
7. Transport d'énergie par ligne idéalisée
8. L'onde électromagnétique T.E.M guidée par une ligne
9. Onde de tension et onde de courant
- 10 Résistance caractéristique de la ligne
- 11 Phénomène de réflexion à l'extrémité de la ligne
- 12 Facteur de réflexion
- 13 Evolution de la tension aux extrémités d'une ligne
- 14 Méthode du tableau
- 15 Les lignes de transmission en régime harmonique
- 16 Les paramètres linéaires
- 17 Equation des lignes (équation des télégraphistes)
- 18 Résolution dans le cas de pertes négligeables (équation des radioélectriciens)
- 19 Solution générale en régime harmonique
- 20 Impédance caractéristique, constantes de phase et d'affaiblissement
- 21 Etude de lignes de transmission sans pertes
- 22 Propagation des ondes sinusoïdales non amorties
- 23 Distribution de la tension et du courant le long de la ligne
- 24 Impédance en chaque point de la ligne
- 25 Facteur de réflexion et impédance
- 26 Rapport d'ondes stationnaires
- 27 Positions de valeurs maximales et minimales
- 28 Rapport d'ondes stationnaires

Physique ondulatoire. CM 9h, TD 9h

1. Dualité Onde-Corpuscule
 - 1.1 Physique classique au XIX
 - 1.2 Vers la mécanique
 - 1.3 La dualité Onde-Corpuscule

2. Équation de Schrödinger pour la particule libre

- 2.1 Équation de Schrödinger
- 2.2 Postulats de mécanique quantique
- 2.3 Équation spatiale par séparation de variables
- 2.4 Opérateurs en mécanique quantique
- 2.5 Conditions aux limites
- 2.6 Démarche typique

3. Diffusion par un potentiel dans l'espace

- 3.1 Puits de potentiel fini
- 3.2 Marche de potentiel
- 3.3 Barrière de potentiel

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Aurore VICET

✉ aurore.vicet@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Annick PLAGELLAT

✉ Annick.Plagellat@univ-montp2.fr