

PHYSIQUE : Electrocinétique

Chapitre 7 : Réponse fréquentielle de réseaux linéaires

Notion de filtre. Bande passante, fréquences de coupure. Diagramme de Bode pour le gain et pour le déphasage.

Filtres du premier ordre (passe-bas, passe-haut).

Filtre passe-bande du second ordre.

Les formes canoniques des passe-haut, passe-bas et coupe-bande ont été vues, seule l'étude du passe-bande figure au programme, mais le passe-bas (qui figure aux programmes des MPSI et PCSI) a tout de même été traité en exercice .

Fait en TD : retrouver les caractéristiques d'un filtre à partir de son diagramme de Bode donné.

Réponse d'un filtre à un signal sinusoïdal, à une somme de signaux sinusoïdaux.

Caractère moyennneur, intégrateur ou dérivateur.

Ondes

Chapitre 1 : Propagation d'un signal, généralités

Généralités : direction de propagation, vitesse de propagation. Dispersion.

Exemples d'ondes courantes (sonores, mécaniques, électromagnétiques, lumineuses). Longueur d'onde.

Chapitre 2 : Ondes progressives

Les deux formes des ondes progressives (comme une fonction du temps, comme une fonction de la position).

Cas des ondes progressives périodiques : périodicités spatiale et temporelle.

Cas des ondes progressives sinusoïdales.

Chapitre 3 : La diffraction

Généralités (lorsqu'une onde de longueur d'onde λ arrive sur un obstacle de taille d , le signal en aval se trouve essentiellement dans un cône de demi-angle au sommet θ tel que $\sin\theta \approx \frac{\lambda}{d}$).

Exemple des ondes lumineuses : Diffraction à travers une ouverture rectangulaire (positions des minima de diffraction) ; diffraction à travers une ouverture circulaire (tache d'Airy - *aucun calcul fait, le rayon angulaire a été directement donné*)-, critère de Rayleigh.

Chapitre 4 : Interférences

Principe de superposition.

Interférences entre deux ondes de même fréquence : amplitude de l'onde résultante .

Exemple de la cuve à ondes.

Expérience des fentes d'Young.

Fiches Outil 1 (Trigonométrie), 2 (alphabet grec), 3 (unités), 4 (nombres significatifs), 5 (analyse dimensionnelle), 6 (équation d'une droite), 8 (dérivée), 9 (équation différentielle d'ordre 1), 10 (équation différentielle d'ordre 2).

Les élèves savent faire des régressions linéaires sur leurs calculatrices et sur ordi avec Python.

Fiche 7 : Mesure : Evaluation de type A (moyenne, écart-type expérimental, incertitude-type à savoir calculer) ; évaluation de type B.

Questions de cours

Pour le chapitre 2 (Ondes) :

- Définition d'une onde progressive, célérité de l'onde.

- Montrer que deux expressions sont possibles pour une onde progressive se déplaçant sur un axe (Ox) selon le sens positif (ou le sens négatif, au choix).
- Onde progressive périodique : justification de la double périodicité (spatiale, temporelle), relation entre longueur d'onde et période.
- Expression d'une onde progressive sinusoïdale, pulsation, norme k du vecteur d'onde.

Pour le chapitre 3 (Diffraction) :

Définition. Condition d'observation.

Diffraction par une fente : description de l'expérience, directions d'extinction, largeurs des taches centrale et latérales observées sur un écran à grande distance.

Présentation du critère de Rayleigh.

Pour le chapitre 4 (Interférences)

- Justifier que la somme de deux ondes sinusoïdales synchrones est une onde de même fréquence et savoir calculer son amplitude.
- Interférences constructives et destructives : définitions, interprétation en terme de déphasage ou de différence de marche.
- Expérience des fentes d'Young : description, calcul de la différence de marche, position des franges claires et sombres, calcul de l'interfrange.