

LP 18 : Spectres

Element imposé

Introduction pédagogique

Niveau PCSI

Prérequis :

- Signal progressif sinusoïdale (frequence, periode, fundamental)
- Base d'optique géométrique (terminal)
- Son composés, note (première)
- Diffraction (terminale)
- Spectres d'émission et d'absorption (Terminale)
- Relation énergie/ fréquence $E=h \nu$ (terminale)

Difficultés :

- Compréhension du réseau et de son fonctionnement
-
-

Biblio :

- Sextant optique
- J'intègre PCSI
- Perez Optique
-

Activités liées

- TP goniomètre

Objectif Savoir reconnaître un spectre, savoir exprimer un signal en somme de signaux sinusoïdaux.

Introduction

Leçon placée après les ondes, important dans la vie de tout les jours et parle aux musiciens.

1 Spectre en acoustique

1.1 Apport de Joseph Fourier

Tout signal périodique réalisable physiquement peut être décomposé en somme de signaux sinusoidaux
 $s = \text{somme } A_i \cos(2 \pi f_i t + \phi_i)$

Analyse spectrale : Spectre : graphique avec une dépendance en énergie sur un de ses axes. Deux types de spectre : amplitude et phase

1.2 Reconstruction de signal

En projection : analogique à spectre fondamentale et harmoniques (expression mathématique) Signaux apériodique = spectre continu

2 Spectre en optique

2.1 Spectre d'émission et d'absorption

Reseau avec l =pas du reseau diffraction avec angle avant et après, relation : $l(\sin\theta - \sin\theta_0) = k \lambda$

Manipulation : Schema du montage lumière sur réseau. Etalonnage avant avec raies connues (Mercure) puis sodium. Mesure distance entre tache.

2.2 Utilisation des spectrophotomètre

Avantage = Mesure à distance Non destructrice

3 Conclusion

4 Question

- Réalisable physiquement ?
- Exemple où ça ne marche pas ?
- Qu'est ce que tu entends par somme ? Passe en intégrale ou somme normale mais que pour périodique
- Conséquence d'un changement de la gamme temporelle sur le spectre ? Plus on a de T plus le pic est fin
- Echantillonnage ? Si le pas diminue, pb de stockage et bonne qualité signal
- Est ce que ça aurait pas été mieux de tout faire en fréquence ?
- Avec onde mécanique $E = h \nu$? Non
- Relation reliant E et pulsation linéaire ? Pas forcément ($k = k' + ik''$)
- Pourquoi choisir $\cos(Aw + \phi)$? Plus simple pour les élèves
- Dérive sur oscillo, pourquoi ? Pb de phase
- Différence appareil numérique et analogique ?
- Dans quel ordre construction montage optique ?
- Fonctionnement goniomètre ? Détermination min de déviation, lecture de Vernier.
- Pourquoi mercure puis sodium ? Peda : doivent retenir double raies du sodium
- pratique : mercure + de raies
- Historique
- Approximation des petits angles vérifiée ? D grand devant x donc oui
- Explication pour ne pas être dans le bon domaine de λ ? incertitude distance et petits angles
- Pourquoi logiciel GUM ?
- Ordre le plus lumineux ? Ordre 1 car réseau blasé
- Comment marche un réseau blasé ? Marche d'indice

- Leçon envisageable en fin terminale ?
- A quoi ressemble le spectre du soleil ?
- Comment passer de la raie à la bande ? ensemble d'atomes.

5 Retour

Dire que sommes infinis pas finies parler acoustique et lumière bien mais dense. Faire intro plus longue en posant le pb (comment on fait un spectre ?)