

LP 3 : Aspects ondulatoires en optique

Element imposé

Introduction pédagogique

Niveau Terminale spécialité (ou terminale STL)

Prérequis :

- Diffraction (Tale)
- Optique géométrique (2nd)
- Ondes mécaniques progressives et ondes périodiques (1ère)
- Modèle ondulatoire de la lumière (1ère)
- Retard entre 2 ondes (1ère)
- Périodicité temporelle et spatiale (terminale)
- Superposition de 2 ondes (terminale)

Difficultés :

- Notions abstraites
- "Chemin optique" : peut être difficile à appréhender

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : interférences à la surface de l'eau : première approche des interférences, déduction des conditions d'interférences constructives/destructives.
- TD : Exercices/activités sur des applications (couleur ailes papillon)

Introduction

1 Mise en évidence du phénomène d'interférences

1.1 Observation. Figure d'interférences avec des fentes d'Young.

Figure d'interférence et rappel diffraction et notion d'interfrange et dire à quoi elles sont dues. Animation geneviève Tulloue : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/ Montre retard d'une onde provenant d'une source par rapport à l'autre Reprend les situations : interférences destructives et constructives. Parallèle onde méca et optique

1.2 Conditions d'interférences

- Même fréquence
 - déphasage constant de l'une par rapport à l'autre reprend animaton et montre le chemin parcouru
 - Différence de chemin optique $\delta = n_m \text{lieu}(S_2M - S_1M)$
- Conditons d'interférence $\delta(m)$: constructive si vaut $k\lambda$ avec k appartenant à Z. Destructive si $(k+1/2)\lambda$
Schéma et fentes d'Young au tableau

2 Caractérisation du phénomène

2.1 Expression de l'interfrange

Observation sur une autre animation interférence lumière. D diminue, i diminue, b diminue, i augmente etc.

- Donne l'expression de δ mais pas à connaître on extrait x_k et on écrit $i=x_{k+1} - x_k$
- On reprend les conditions d'interférences constructives.

2.2 Détermination de la longueur d'onde du LASER

Expérience d'interférence.

3 Conclusion

4 Question

- Application concrète du phénomène d'interférence? Casques anti-bruit
- Aspect ondulatoire? CD, DVD, blueray
- Pourquoi ces hypothèses sont là?
- Si lumière polychromatique pq on les voit pas? Superposition
- Qu'est ce qu'on observe si on fait diffraction de lumière blanche? Blanc au milieu puis alternance
- pourquoi choix de donner delta même si pas à connaître? BO
- Où se placer pour retrouver la figure d'interférence sur l'animation de l'eau? Très loin
- Toujours vraies qu'interference que si même fréquence? Non, en méca : battements
- pourquoi pas en optique? Car oeil détecteur quadratique
- Temps de réponse de l'oeil? 1/20 s
- Pb de cohérence spatiale? Non, le dephasage doit être cnstant par rapport au temps pas à l'espace.
- Aspect ondulatoire hors diffraction/interference? Effet doppler, effet tunel
- Effet Doppler en optique? Etoiles
- A quoi ça sert? Pour connaître leurs vitesses de rotation
- Chemin optique, définition? Mesure temporelle
- Pédagogiquement comment comprendre $\delta = k\lambda$? decalage de phase
- Manip' où l'indice optique intervient? Michaelson (briquet)
- Avec fente d'Young? On met 2 cuves : une avec un gaz l'autre sans.
- D'où viennent les incertitudes?
- Conditions d'interference il en manque une laquelle? Polarisation.

— Qu'est ce qui se passe si 2 ondes planes polarisée rectilignement mais pas la même direction de polarisation ? Diminue le contraste

Diffraction = interference avec une infinté d'ondes

5 Retour

Bien presenter la manip puis éteindre la lumière Si on veut faire cette leçon niveau L3? Formule de Fresnel.