

OPTIQUE : COURS et EXERCICES

OG : Révisions d'optique géométrique

- √ Lois de Descartes, prisme, fibre à saut d'indice, milieux d'indice continument variable.
- √ Lentilles sphériques minces, formules de conjugaison, méthodes de focométrie,
- √ lil et la loupe, latitude de mise au point,
- √ Instruments de type oculaire : oculaire, lunette astronomique, microscope
- √ Instrument de projection : appareil photo.

OP1 : Modèle scalaire de la lumière

- √ Différentes natures de la lumière : modèle corpusculaire, modèle ondulatoire, optique géométrique.
- √ Vibration lumineuse : définition, cas d'une lumière monochromatique, retard de phase, chemin optique, surfaces d'onde, théorème de Malus, cas des ondes planes, cas des ondes sphériques, stigmatisme.
- √ Notion de photométrie : détecteur (bande spectrale, sensibilité, temps de réponse), grandeurs photométriques (émetteur : flux lumineux, intensité lumineuse, récepteur : éclairage).
- √ Sources lumineuses : émission de lumière par les atomes (spectre de raies, spectre continu), lasers.
- √ Présentation générale des pb de cohérence spatiale et temporelle : incohérence d'une source ponctuelle (mésos), notion de sources corrélées, condition pour obtenir un déphasage constant, brouillage.

OP2 : Interférences entre deux ondes

1ère partie : Interférences à deux ondes

- √ Généralités sur les interférences à deux ondes : calcul de l'éclairement, conditions d'interférences, ordre d'interférences, contraste.
- √ Interférences entre deux ondes sphériques :
 - Éclairement, ordre d'interférence, figure d'interférences, contraste.
 - Déphasage dans le cas où (S1S2) est parallèle au plan d'observation, interférence.
 - Déphasage dans le cas où (S1S2) est perpendiculaire au plan d'observation, ordre au centre, rayons des anneaux.
- √ Interférences entre deux ondes planes : déphasage, éclairement, interférence.
- √ Systèmes interférentiels (division du front d'onde et division d'amplitude), retour sur la cohérence temporelle ($\delta < lc$).

2ème partie : Interférences par division du front d'onde

- √ Complément sur la diffraction :
 - Principe d'Huygens Fresnel (qualitatif), conditions de Fraunhofer.
 - Exemples de figures de diffraction, cas important de la fente fine et du trou circulaire (la valeur de λ/a , où a est une distance caractéristique, est à connaître).
 - Rôle de la diffraction dans le dispositif des trous (ou des fentes) de Young.
- √ Dispositifs des trous de Young avec ou sans lentilles.
- √ Différence de marche, déphasage pour les différents dispositifs.
- √ Interférences avec source étendue, problème de cohérence spatiale : effet de l'élargissement de la fente source, éclairement, visibilité.

- √ Interférence en lumière non monochromatique : problème de cohérence temporelle.
 - Cas d'un doublet de longueurs d'onde proches : approche semi-quantitative, éclairement, visibilité, coïncidences, anti-coïncidences, battements, odg (Na, Hg)
 - Cas d'un profil rectangulaire : approche semi-quantitative, Éclairement, visibilité, lien avec la longueur de cohérence, Odg (Na, Hg)
 - Cas de la lumière blanche : Odg, Observations (frange centrale, échelle des teintes de Newton, blanc d'ordre supérieur), spectre cannelé.

3ème partie : Interférences par division d'amplitude : Interféromètre de Michelson

- √ Principe de l'appareil, système équivalent après repliage par rapport à la séparatrice
- √ Interférences non localisées avec une source ponctuelle : Interféromètre réglé en lame d'air, interféromètre réglé en coin d'air, cas d'une source à l'infini, tracés de rayons lumineux par division du front d'onde et division d'amplitude.
- √ Interférences localisées avec une source étendue :
 - Interféromètre réglé en lame d'air (franges circulaires d'égal inclinaison par division d'amplitude, localisation des interférences, dispositif expérimental, différence de marche, ordre d'interférences, rayon des anneaux),
 - Interféromètre réglé en coin d'air (franges rectilignes d'égal épaisseur par division d'amplitude, localisation des interférences, dispositif expérimental, différence de marche, interférence).
- √ Interféromètre réel : Nécessité d'une compensatrice, Étapes de réglage de l'interféromètre jusqu'au contact optique

OP3 : interférences à N ondes

- √ Méthode complexe pour déterminer l'expression de la vibration et l'éclairement en un point M dans les conditions de Fraunhofer, étude de la fonction réseau.
- √ Étude des cas suivants : pupille constituée de 2 fentes (on retrouve la formule de Fresnel), pupille constituée de 3 fentes, Réseau par transmission (odg, existence des ordres, recouvrement des ordres, minimum de déviation, résolution), réseau par réflexion (DVD).
- √ Interféromètre de Fabry Pérot (éclairement, résolution).