

PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE.

SEMAINE N° 05 : DU 16 / 10 / 2017 AU 20 / 10 / 2017.

Les connaissances exigibles.	Les savoir faire attendus et les limitations.
------------------------------	---

1. Interférences entre O.P.P.H. mutuellement cohérentes (généralités).

- Voir le programme précédent.

2. Interférences en lumière chromatiquement complexe.

- Voir le programme précédent.

3. Exemple de dispositif interférentiel par division d'amplitude : l'interféromètre de Michelson.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Description de l'interféromètre : rôle des lames séparatrice et compensatrice. Schéma équivalent du Michelson théorique (séparatrice d'épaisseur nulle) après repliage par rapport à la séparatrice. ➤ Utilisation d'une source ponctuelle (système à division du front d'onde) : schéma de principe équivalent à deux sources S_1 et S_2 mutuellement cohérentes : allure des franges obtenues selon que l'on a une lame d'air ou un coin d'air. ➤ Utilisation d'une source étendue monochromatique (système à division d'amplitude) : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Franges d'égalé inclinaison</i> avec une lame d'air (anneaux localisés à l'infini).
Comprendre (et savoir...) qu'il faut éclairer les miroirs avec une lumière fortement convergente, pour avoir différentes valeurs de l'angle d'incidence. - <i>Franges d'égalé épaisseur</i> avec un coin d'air (franges rectilignes localisées sur le coin).
Comprendre (et savoir...) qu'il faut éclairer les miroirs avec une lumière quasi parallèle, éclairant les miroirs sous incidence quasi nulle. ➤ Utilisation d'une source étendue chromatiquement complexe : superposition des problèmes de cohérence temporelle et de cohérence spatiale. | <p>Savoir trouver les positions des sources secondaires S_1 et S_2, images de S ponctuelle par les miroirs.</p> <p>Savoir exprimer la d.d.m. en un point P d'un plan éloigné entre les rayons S_2P et S_1P.</p> <p>Connaître et savoir exprimer la différence de marche à l'infini dans le cas d'une "lame d'air": $\delta = 2e \cos i$.</p> <p>Savoir retrouver l'expression du rayon R_p des anneaux brillants d'ordre p (en supposant que l'ordre au centre est un entier ! ...).</p> <p>L'expression $\delta \approx 2e$ dans le cas du coin d'air a été simplement énoncée sans démonstration.</p> <p>Connaître et savoir exprimer l'interfrange en fonction de l'angle α du coin d'air : $i \approx \lambda / 2\alpha$.</p> <p>Comprendre et savoir que les interférences en lumière blanche ne sont visibles qu'au voisinage de la d.d.m. nulle (à qqμm près), donc en pratique en situation de coin d'air, au voisinage de l'arête du coin.</p> <p>Si éclairage par une source blanche étendue (le cas rencontré en pratique), comprendre qu'il faut visualiser les franges avec une lentille auxiliaire qui conjugue le coin d'air avec l'écran d'observation, et éclairage quasi parallèle sous incidence normale sur les miroirs.</p> |
|--|---|

4. Exemple de dispositif interférentiel par division du front d'onde : trous d'Young.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trous d'Young ponctuels dans un milieu non dispersif ; source à grande distance finie et observation à grande distance finie. Champ d'interférences. Variations de l'ordre d'interférences avec la position du point d'observation. ➤ Une variante du montage : observation dans le plan focal image d'une lentille convergente. ➤ Comparaison entre le système des trous et des fentes d'Young. ➤ Variation de la d.d.m. (ou de p) par ajout d'une lame à faces parallèles sur un des trajets. ➤ Variation de la d.d.m. (ou de p) avec la position du point source : perte de contraste par élargissement spatial de la source. | <p>Savoir qu'avec une source primaire ponctuelle, les franges ne sont pas localisées.</p> <p>Définir, déterminer et utiliser l'ordre d'interférences.</p> <p>Interpréter la forme des franges observées sur un écran éloigné parallèle contenant l'axe S_1S_2 des trous d'Young.</p> <p>Connaître et savoir établir l'expression $i = \lambda D / a$.</p> <p>Avec une lentille et observation dans le plan focal, savoir établir $i = \lambda f' / a$.</p> <p>Comprendre comment il convient d'orienter les fentes pour ne pas brouiller la figure d'interférences.</p> <p>Connaître et savoir établir la d.d.m. supplémentaire induite par la traversée d'une lame à faces parallèles (sous incidence quasi normale) : $\delta^{\text{sup}} = (n - n_{\text{air}})e$.</p> |
|---|--|

Programme du DS n° 02 du mercredi 18 / 10 / 2017 : cf pgm de colles 03, 04 et 05.

Tout ce qui a été vu ou revu en optique géométrique + toute l'optique ondulatoire (interférences...).