

Retrouvez ci-joint un questionnaire pour réviser les chapitres d'optique de MP

1. Définissez la vibration lumineuse

On appelle vibration lumineuse une composante quelconque du champ électrique par rapport à un axe perpendiculaire à la direction de propagation.

2. Énoncez le théorème de superposition

Si plusieurs vibrations $s_i(M, t)$ se propagent simultanément dans l'espace, chacune se propage comme si elle était seule et la vibration résultante en un point M est : $s(M, t) = \sum_i s_i(M, t)$

3. Définissez l'éclairement

On appelle éclairement \mathcal{E} la puissance lumineuse surfacique moyenne reçue par une surface ; il se calcule par la formule : $\mathcal{E}(M) = K \langle s^2(M, t) \rangle$ où K est une constante positive.

4. Définissez l'intensité vibratoire

$$I = \langle s^2(M, t) \rangle$$

5. Définissez la lumière monochromatique

On appelle la lumière monochromatique une vibration idéale purement sinusoïdale donc elle a la forme : $s(M, t) = s_0(M) \cos(\omega t - \varphi(M))$

6. Définissez le chemin optique

Le chemin optique entre deux points M et N est par définition : $(MN) = c \times t_{MN}$ où t_{MN} correspond au temps mis par la lumière pour aller de M à N.

7. Reliez chemin optique et retard de phase

$$\varphi(N) = \varphi(M) + \frac{\omega}{c} (MN) = \varphi(M) + \frac{2\pi}{\lambda_0} (MN)$$

8. Qu'est-ce qu'une surface d'onde ?

Une surface d'onde relative au point source S est une surface formée des points M tels que (SM) est une constante.

9. Citez le théorème de Malus

Les surfaces d'ondes relatives au point source S sont orthogonales aux rayons lumineux issus de S ou après un nombre quelconque de réflexions ou de réfractions, les rayons lumineux issus d'une source ponctuelle sont normaux aux surfaces d'onde

10. Citez une conséquence du théorème de Malus sur le chemin optique de deux points conjugués par un système optique

Lorsque deux points optiques A et A' sont conjugués par un système optique, le chemin optique (AA') est le même que celui de tous les rayons allant de A à A'.

11. Reliez temps de cohérence et largeur spectrale en fréquence

$$1 \sim \tau_c \Delta f$$

12. Citez la formule de Fresnel lors de la superposition de deux ondes cohérentes et de même intensité

$$I(M) = I_1(M) + I_2(M) + 2\sqrt{I_1(M)I_2(M)}\cos(\Delta\varphi)$$

13. Définissez l'ordre d'interférence en un point M

$$p(M) = \frac{\Delta\varphi(M)}{2\pi} = \frac{2\pi\delta(M)}{\lambda_0}$$

14. Qu'est-ce que le champ d'interférence ?

On appelle champ d'interférence la zone de l'espace éclairée par les deux ondes cohérentes.

15. Définissez le contraste (facteur de visibilité)

$$V = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}$$

16. A quelle condition sur p les interférences dites constructives (frange brillante) ?

L'intensité vibratoire est maximale lorsque l'ordre d'interférence p est un entier.

17. Citez l'expression de la différence de marche en un point M située à une distance x du plan médiateur des deux trous (dans le cadre de deux trous de Young)

$$\delta(M) = \frac{nax}{D}$$

18. Quelle est la forme des franges obtenues sur l'écran (dans le cadre de deux trous de Young) ?

On obtient des franges rectilignes orientées selon l'axe perpendiculaire à la direction (S1S2).

19. Donnez l'expression de l'interfrange (dans le cadre de deux trous de Young) ?

$$i = \frac{\lambda_0 D}{nax}$$

20. Donnez l'intensité vibratoire (dans le cadre de deux trous de Young)

$$I(M) = 2I_0(1 + \cos(\frac{2\pi nax}{\lambda_0 D}))$$

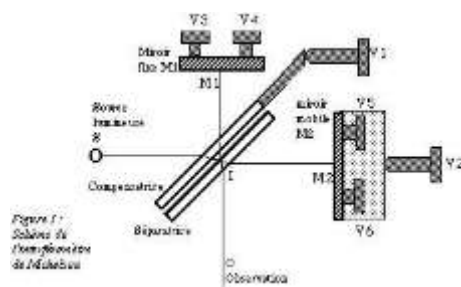
21. Dans le cadre du montage de Fraunhofer, donnez la différence de marche

$$\delta(M) = \frac{nax}{f'}$$

22. A quelle condition sur Δp différence d'ordre d'interférence en un point M entre les ondes issues du milieu d'une source étendue et son extrémité y aura-t-il brouillage de la figure d'interférence ?

$$|\Delta p| > \frac{1}{2}$$

23. Schématisez l'interféromètre de Michelson



24. Que signifie le fait de régler l'interféromètre de Michelson en lame d'air ?

On dit que l'interféromètre est configuré en lame d'air lorsque les deux miroirs du système fictifs (M_1') et (M_2) sont parallèles entre elles.

25. Donnez la différence de marche (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en lame d'air)

$$\delta = 2necos(i)$$

26. Donnez l'intensité lumineuse (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en lame d'air)

$$I(M) = \frac{I_0}{2} \left(1 + \cos\left(\frac{4\pi necos(i)}{\lambda_0}\right) \right)$$

27. Quelle est la forme des franges obtenues sur l'écran (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en lame d'air) ?

On observe des anneaux d'égal inclinaison (cercles concentriques, centrés en O).

28. Donnez le rayon du m-ième anneau

$$r_m = f' \sqrt{\frac{m\lambda_0}{ne}}$$

29. Qu'observe-t-on au contact optique ?

L'écran est uniformément éclairé ; c'est la teinte plate.

30. Que signifie le fait de régler un interféromètre en coin d'air ?

On dit que l'interféromètre est configuré en coin d'air lorsque les deux miroirs (M_1') et (M_2) sont proches et ne sont pas parallèles.

31. Donnez la différence de marche (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en coin d'air)

$$\delta = 2n\alpha x$$

32. Donnez l'intensité lumineuse (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en coin d'air)

$$I(M) = \frac{I_0}{2} \left(1 + \cos\left(\frac{4\pi n\alpha x}{\lambda_0}\right) \right)$$

33. Quelle est la forme des franges obtenues sur l'écran (dans le cadre d'un interféromètre de Michelson réglé en coin d'air) ?

On obtient des franges rectilignes perpendiculaires à l'axe (Ox) soit parallèles à l'intersection des deux miroirs. Lorsqu'on chariote le miroir mobile, il y a translation du système de frange.