

MP2I : Programme de colles du 6 au 10 octobre

Semaine 4

En italique, définitions ou énoncés à connaître ; en souligné, démonstrations à savoir

CHAPITRE O3 : SYSTÈMES DE LENTILLES

Propriétés générales de l'œil (cristallin+rétine, mise au point, œil myope ou hypermétrope, pouvoir de résolution).

Lunette astronomique : placement des deux lentilles, tracé du trajet d'un faisceau incident parallèle incliné par rapport à l'axe, grossissement $G = -\frac{f'_{obj}}{f'_{occ}}$.

Exercices sur l'appareil photo et le microscope.

CHAPITRE O4 : PROPAGATION DES ONDES

Forme mathématique d'une onde progressive se déplaçant à la vitesse c vers les $+x$ ou $-x$.

Forme mathématique d'une onde progressive harmonique $A \cos(\omega t \pm kx + \varphi)$ et relations entre les grandeurs : $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, $\omega = k \cdot c$ et $\lambda = \frac{c}{f}$.

Diffraction : observation à courte et grande distance, *diffraction de Fresnel/Fraunhofer*. *Allure de la figure de diffraction par une fente à grande distance, formule arcsin ($p\frac{\lambda}{a}$) donnant les angles des zones noires séparant les taches, calcul de la taille de la tache sur un écran à distance D , critère $D \gg \frac{a^2}{\lambda}$ pour être en diffraction de Fraunhofer.*

Interférences à 2 ondes : *capteur quadratique* (capte une intensité proportionnelle à la moyenne du signal au carré), *condition d'interférences* (ondes cohérentes), *formule de Fresnel* : $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\Delta\varphi)$ où $\Delta\varphi = \left(\varphi_{01} - \frac{2\pi}{\lambda_1} S_1 M\right) - \left(\varphi_{02} - \frac{2\pi}{\lambda_2} S_2 M\right)$ (S_1 et S_2 les sources, M le point d'observation, φ_{01} et φ_{02} les phases à l'origine des sources) ; on utilisera plus souvent la formules dans le cas de phases initiales identiques et de propagation dans des milieux identiques : $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$ avec $\delta = S_2 M - S_1 M$ la *différence de marche*. La différence de chemin optique a été évoquée.

Condition d'interférence constructive (cosinus égal à 1, $\Delta\varphi = 2p\pi$) *ou destructive* (-1, donc $\Delta\varphi = \pi + 2p\pi$). On a montré que dans les cas courants, $\delta = p\lambda$ donne une interférence constructive et $\delta = p\lambda + \lambda/2$ donne une interférence destructive. *Frange brillante/sombre, ordre d'interférence.*

Dispositif des fentes d'Young observé sur un écran à grande distance D : calcul de δ , simplification dans le cas d'une observation à grande distance, forme des franges, calcul de l'interfrange.
