

# MP2I : Programme de colles du 9 au 13 octobre

## Semaine 4

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

---

### CHAPITRE 3 : SYSTÈMES DE LENTILLES

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

Étude des caractéristiques de l'image en fonction de la lentille et de la position de l'objet.

Condition  $D > 4f'$  pour projeter un objet réel sur un écran.

Association de deux lentilles accolées.

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

### CHAPITRE 4 : 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  $A \cos(\omega t \pm kx + \phi)$  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 : *formule de Fresnel :  $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\Delta\phi)$  où  $\Delta\phi = (\phi_{01} - \frac{2\pi}{\lambda_1} S_1 M) - (\phi_{02} - \frac{2\pi}{\lambda_2} S_2 M)$  ( $S_1$  et  $S_2$  les sources,  $M$  le point d'observation,  $\phi_{01}$  et  $\phi_{02}$  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 :  $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$  avec  $\delta = S_2 M - S_1 M$  la *différence de marche*. La différence de chemin optique n'a pas été introduite.*

*Condition d'interférence constructive (cosinus égal à 1,  $\Delta\phi = 2p\pi$ ) ou destructive (-1, donc  $\Delta\phi = \pi + 2p\pi$ ). 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.**

Dispositif des fentes d'Young observé sur un écran à grande distance  $D$  : calcul de  $\delta$ , simplification dans le cas d'une observation en  $y \ll D$ , intensité  $I(y)$  pour deux fentes identiques, forme des franges, calcul de l'interfrange.

**On a fait peu d'exercices, on reste donc proche du cours cette semaine. Pas d'exercices avec projection dans le plan focal image d'une lentille : le théorème de Malus n'est pas au programme de 1ère année.**

.....

---