

Chap 1 : Bases de l'optique géométrique

I) Sources de lumière

I1) La lumière est une onde électromagnétique (oem)

$\lambda \text{ vis } \in [400; 800 \text{ nm}]$, $c = \lambda \nu$

I2) Sources lumineuses

- a) Lampe à incandescence *spectre continu et large*
- b) Lampe spectrale *spectre discret ($E_p - E_m = h\nu$)*
- c) Laser *lumière très directive, quasi-monochromatique (traie très fine)*
- d) LED *spectre continu (peu large)*

I3) Modèle de la source ponctuelle monochromatique

II) Propagation dans un milieu transparent

II1) Indice optique (ou de réfraction)

$n = \frac{c}{v}$

dém → II2) Longueur d'onde dans un milieu

$\lambda_m = \frac{\lambda_0}{n}$

II3) Dispersion

si n dépend de λ_0

(Cauchy : $n = A + \frac{B}{\lambda_0^2}$)

III) Modèle de l'optique géométrique

III1) Approximation de l'optique géométrique

rayons lumineux ($d > 10^3 \lambda$)

III2) Limites de l'optique géométrique

diffraction ($\sin \theta = \frac{\lambda}{d}$), interférences

III3) Les 3 lois fondamentales de l'optique géométrique

- Propagation rectiligne dans un milieu homogène
- Indépendance des rayons
- Loi du retour inverse de la lumière

IV) Réflexion et réfraction

IV1) Lois de Snell-Descartes

rayons réfléchis et réfractés dans le plan d'incidence
 $r = -i_1$ et $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

dém → IV2) Réflexion totale

$n_2 < n_1$ et $i_1 > i_{\text{lim}} = \arcsin(n_2/n_1)$

IV3) Application : la fibre optique à saut d'indice

dém → a) Condition de guidage, cône d'acceptance

$n_2 < n_1$, $\theta_0 < \theta_{0\text{max}} = \arcsin\left(\frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0}\right)$

dém → b) Dispersion intermodale

$\Delta t = t_{\text{max}} - t_{\text{min}} = \frac{n_1 L}{c} \left(\frac{n_1}{n_2} - 1\right)$

IV4) Conséquences (cf doc mirages)

milieu stratifié } couches discrètes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 = n_3 \sin i_3$
 couches continues : $n(y) \sin i(y) = \text{cte}$

V) formation d'images par un système optique (SO)

V1) Définitions

Stigmatisme rigoureux

1 point A $\xrightarrow{\text{SO}}$ 1 point A'

approché

1 point A $\xrightarrow{\text{SO}}$ 1 petite tache autour de A'

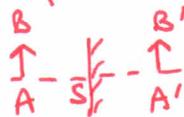
Aplanétisme

$\vec{AB} \perp \text{axe } \Delta \xrightarrow{\text{SO}} \vec{A'B'} \perp \text{axe } \Delta$

Conditions de Gauss

rayons paraxiaux (peu écartés et peu inclinés $\% \text{ à axe } \Delta$)

V2) Miroir plan



$\begin{cases} \overline{SA'} = -\overline{SA} \\ \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 1 \end{cases}$

rigoureusement stigmatique et aplanétique

VI) Exercices de cours