

Chapitre 3 : Système de lentilles

1 La vision humaine

Punctum remotum. Lorsque le cristallin est le plus fin, l'œil donne sur la rétine une image nette pour un objet situé au *punctum remotum*. Pour un œil normal, ce point est à l'infini.

Punctum proximum. Idem, avec le point le plus proche. Pour un œil normal, sa distance moyenne est de 25cm.

Œil myope / hypermétrope. L'œil est trop (resp. trop peu) convergent :

- Punctum remotum : quelques mètres (resp. ∞)
- Punctum proximum : très faible (resp. quelques mètres)
- Correction : lentille divergente (resp. convergente)

Pouvoir séparateur de l'œil. Angle entre deux points que l'œil est capable de distinguer : Il est environ égal à $3.10^{-4}rad$ (une minute d'arc).

2 Conséquences des lois de conjugaison

2.1 Projection sur un écran

Projection d'un objet sur un écran. Supposons qu'on dispose d'un objet réel et qu'on veut projeter son image sur un écran (réelle). On utilise une *lentille convergente* ($f' > 0$) et on place la l'objet devant la lentille à une *distance supérieure* à f' .

L'image sera **renversée**, **agrandie** si l'écran est à plus de $2f'$ de la lentille et **rapetissé** dans le cas contraire.

Choix de la distance focale pour projeter un objet sur un écran. Si l'on dispose d'un objet réel qu'on veut projeter sur un écran situé à une distance D , on choisit une lentille telle que $\boxed{4f' \leq D}$

2.2 Lentilles accolées

Lentilles accolées. Deux lentille de distance focales f'_1 et f'_2 sont équivalentes à une seule lentille de focale $\boxed{f' = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}}$

Vergence d'une lentille. Elle est définie, pour une lentille de distance focale f' , comme

$$\boxed{V = \frac{1}{f'}}$$

Elle se mesure en *dioptries* : $1\delta = 1m^{-1}$

Pour des lentilles accolées, $\boxed{V = V_1 + V_2}$

3 Exemples d'instruments : lunettes et télescopes

Lunette astronomique. Elle est composée d'un doublet de lentilles *afocal* :

- une première lentille \mathcal{L}_1 de grande distance focale appelée **objectif**.
- une deuxième \mathcal{L}_2 , de courte distance focale appelée **oculaire**.
- Elles sont placées à une distance égale à la somme de leurs distances focales :
telle que $\boxed{F'_1 = F_2}$

Conséquence : tout faisceau collimaté entrant par l'objectif ressort collimaté de l'oculaire.

Grossissement d'une lunette astronomique.

Soit un faisceau collimaté entrant dans l'objectif avec un angle α avec l'axe optique ; il ressort collimaté en faisant un angle α' avec l'axe optique. Le **grossissement** de la lunette est défini par :

$$\boxed{G = \frac{\alpha'}{\alpha}}$$

Si f'_1 est la distance focale de l'objectif et f'_2 celle de l'oculaire, alors :

$$\boxed{G = -\frac{f'_1}{f'_2}}$$