



Travaux Dirigés d'Optique Géométrique *

Prof. : H. Chaib

Filière : TCA, Semestre : 1, Année : 2008/2009, Série : 04

Exercice 1

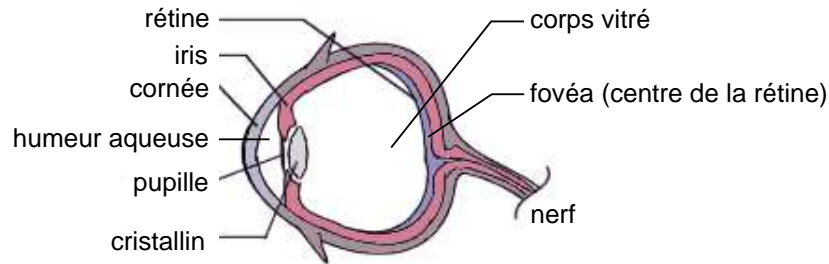
L'objectif d'un appareil photographique est assimilé à une lentille mince convergente L de centre optique O , de distance focale $f' = 12$ cm et de rayon $R = 2,5$ cm. Pour effectuer la mise au point, on fait varier la distance de la lentille au plan du film de telle façon qu'une image nette se forme toujours sur la pellicule.

1. Donner la formule de conjugaison de la lentille L avec origine au centre optique O en précisant la signification des notations utilisées.
2. Donner l'expression du grandissement linéaire γ de la lentille L avec origine au centre optique O .
3. Où faut-il placer la pellicule afin de photographier un objet A situé dans l'espace objet à une très grande distance de la lentille (càd : $\overline{OA} = -\infty$).
4. Sur le même cliché apparaît l'image B' d'un objet B placé sur l'axe de la lentille L à une distance $\overline{OB} = -3$ m. Déterminer la position de l'image B' . Est-elle sur le cliché ?
5. Les rayons qui proviennent de B et qui rentrent dans l'appareil forment sur la pellicule une tache de rayon r . Déterminer le rayon r de cette tache en examinant les rayons passant par le bord de l'objectif.
6. Sachant que la photo est considérée comme nette si le rayon $r \leq r_0$ avec $r_0 = 0,02$ cm est le rayon du cercle de netteté tolérée. La photo sera-t-elle nette ? Que peut-on faire pour améliorer la qualité de la photo ?
7. On déplace la pellicule de manière qu'il coïncide avec le plan de front passant par le point B' . Déterminer les positions des points M'_1 et M'_2 entre lesquels l'image M' d'un objet M doit être située afin qu'elle soit nette sur la pellicule.
8. Déterminer les positions des points M_1 et M_2 conjugués de M'_1 et M'_2 , respectivement.
9. Déterminer la profondeur de champ $p = M_1M_2$ de l'appareil.

*. Les cours, les travaux dirigés avec correction, les épreuves avec correction et les travaux pratiques sont disponibles en ligne sur le site Web : <http://hchaib.chez.com/teaching/>

Exercice 2

L'œil humain est un système optique équivalent à une lentille mince L dont les milieux extrêmes ont des indices différents ($n = 1$ et $n' = 1,33$) et la distance focale image f' est variable. Le système nerveux change la distance focale f' de telle sorte que l'image se forme exactement sur la fovéa (Figure ci-dessous) qui est situé à une distance $d = 2,5$ cm de la lentille.



1. Donner la formule de conjugaison de la lentille L avec origine à son centre optique O .
NB : N'oublier pas que les milieux extrêmes ont des indices de réfraction différents.
2. Quelle est la distance focale f'_1 de l'œil pour une mise au point sur un objet A_1 placé à l'infini ?
3. Calculer la vergence correspondante C_1 ainsi que la distance focale objet f_1 .
4. Quelle est la distance focale f'_2 de l'œil pour une mise au point sur un objet A_2 placé à une distance $\overline{OA_2} = -25$ cm ?
5. Calculer la vergence correspondante C_2 ainsi que la distance focale objet f_2 .

Exercice 3

Soit L_1 une lentille mince de centre optique O_1 et de vergence $C_1 = 10 \delta$. Sur l'axe optique de L_1 , on place une source ponctuel S à une distance $\overline{OS} = -6$ cm.

1. Donner la formule de conjugaison de la lentille L_1 avec origine à son centre optique O_1 .
2. Déterminer la position de l'image S' de S à travers la lentille L_1 .
3. On place une lentille mince L_2 de centre optique O_2 dans le plan focale image de L_1 . Déterminer la distance focale image f'_2 de L_2 pour que le faisceau issu de S émerge parallèlement à l'axe optique après la traversé de L_1 et L_2 .
4. La lentille L_2 est elle convergente ou divergente ? Justifier.
5. Placer sur une figure les lentilles L_1 et L_2 , la source S , ainsi que la marche de quelques rayons issus de S .