

Travaux dirigés d'optique géométrique

Série N°4 :

Doublet et lentilles minces

Exercice 1 : lentille mince (session de rattrapage : 17 juillet 2019)

I- L'objectif d'un appareil photo est modélisé par une lentille convergente L_1 de distance focale image $f'_1 = 60mm$. On photographie avec cet appareil un immeuble AB de $50m$ de haut situé à une distance de $1000m$ de L_1 .

- Calculer la grandeur de l'image A_1B_1 . Quelle est sa nature ?

II- Afin d'obtenir une image plus grande de l'immeuble, on réalise un téléobjectif en intercalant une deuxième lentille L_2 , divergente, de distance focale image $f'_2 = -35mm$, entre la lentille L_1 et l'écran. La distance entre L_1 et L_2 est $d=30mm$.

A_1B_1 joue le rôle d'un objet secondaire de l'image finale $A'B'$ par rapport à L_2 .

a- Quelle est la nature de A_1B_1 par rapport à L_2 .

b- Calculer le grandissement transversal γ_2 de L_2 .

c- Quelle est à présent la grandeur de l'image finale obtenue

d- Quelle est le symbole du doublet

e- Calculer la distance focale image f' du doublet. Déduire sa distance focale objet f .

Remarque : les systèmes optiques sont plongés dans l'air pour I et II.

Exercice 2 : doublet ((SMIA/ Université Chouaib Doukkali 2007/session de rattrapage)

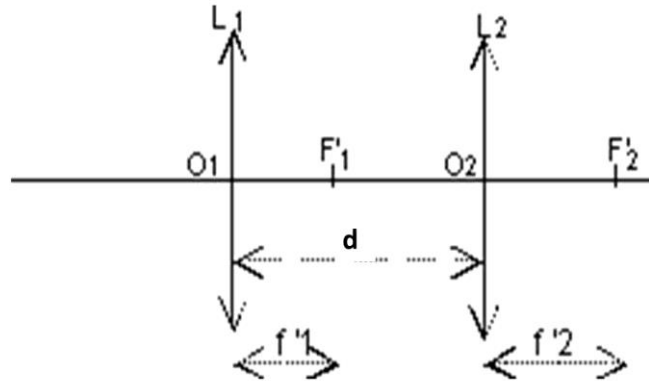
On considère un doublet formé de lentilles minces convergentes L_1 et L_2 de distances focales respectives f'_1 et f'_2 , séparées d'une distance d (voir le schéma). On suppose que le système est bien aligné (même axe optique) et qu'on travaille dans les conditions de Gauss. Pour toutes les questions on utilise les valeurs numériques suivante : $f'_1=5cm$, $f'_2=2cm$ et $d=10cm$.

1- Quel est le symbole du doublets (n,m,p) ?

2- Déterminer l'intervalle optique du doublet. En déduire les positions des foyers objet et image F et F' du doublet

3- L'objet lumineux étant le soleil (objet situé à l'infini)

- Représenter dans ce cas la marche des rayons lumineux.
- Calculer la grandeur de l'image A'B' du soleil sachant que le diamètre apparent du soleil est égal à $8,7 \cdot 10^{-3}$ rd.



Exercice 3 : lentille épaisse (SMIA/ Université Chouaib Doukkali 2007)

Une lentille boule est constitué d'une sphère de verre d'indice n , de centre r et de rayon r . Cette boule baigne dans l'air, et peut être considérée comme une succession de deux dioptries sphériques de même axe et centre optiques (voir **Figure**). On fait l'étude dans les conditions de Gauss.

- Quelle est la relation de conjugaison de la boule.
- Déterminer la position de F et F' .
- Déterminer la vergence V de la boule en utilisant la relation de Gullstrand ($V = V_1 + V_2 - e \frac{V_1 V_2}{n}$).
- En déduire le distance focale f et f' du doublet.
- Déterminer la positions des points principaux H et H' .
- Trouver le grandissement transversal du système (choisir le point convenable pour effectuer ce calcul).
- En déduire le grandissement axiale g d'un objet AC sur l'axe optique.
- En utilisant la relation de conjugaison de la question 1 montrer que la lentille boule est équivalente à une lentille mince dont on détermine la distance focale.

