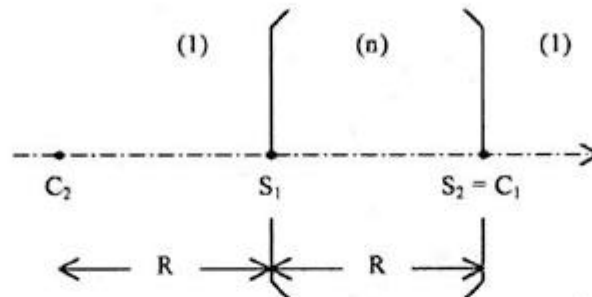


N.B : Tous les résultats (littéraux et numériques) devront être reportés dans le tableau de la p. 3.

I. Étude d'une lentille épaisse.

On considère la lentille épaisse, dite *biconvexe*, schématisée ci-dessous ; son indice de réfraction est n et elle est placée dans l'air (d'indice 1).



Étudions successivement les deux dioptrés (D_1) et (D_2) qui la constituent. (D_1) est un dioptré convexe air/verre de rayon algébrique $\overline{S_1C_1} = +R$, de foyers objet F_1 et image F_1' ; (D_2) est un dioptré concave verre/air de rayon algébrique $\overline{S_2C_2} = -2R$, de foyers objet F_2 et image F_2' . Le centre de (D_1) est confondu avec le sommet de (D_2). Pour les applications numériques, on prendra $n = 1,5$ et $R = 20$ mm.

a / Écrire la relation de conjugaison du dioptré (D_1) entre un objet A et son image A_1 , puis celle du dioptré (D_2) entre l'objet (intermédiaire) A_1 et son image A' .

b / Déterminer littéralement (en fonction de n et de R) la *vergence* V_1 de (D_1). Est-il *convergent* ou *divergent* ? En déduire la position des foyers F_1 et F_1' , littéralement puis numériquement. Sont-ils *réels* ou *virtuels* ?

c / Déterminer littéralement la *vergence* V_2 de (D_2). Est-il *convergent* ou *divergent* ? En déduire la position des foyers F_2 et F_2' , littéralement puis numériquement. Sont-ils *réels* ou *virtuels* ?

d / On appelle *foyer objet* du système épais le point F sur l'axe dont l'image à travers (D_1) puis (D_2) est située à *l'infini sur l'axe*. Déterminer par le calcul, littéralement puis numériquement, la position de F . Est-il *réel* ou *virtuel* ?

e / On appelle *foyer image* du système épais le point F' sur l'axe, image finale à travers (D_1) puis (D_2) d'un objet situé à *l'infini sur l'axe*. Déterminer par le calcul, littéralement puis numériquement, la position de F' . Est-il *réel* ou *virtuel* ?

f / On considère un petit objet AB de 1 mm de hauteur tel que $\overline{S_1A} = -2R$. Est-il *réel* ou *virtuel* ? Déterminer (littéralement, puis numériquement) la position, la dimension et la nature (réelle ou virtuelle) de son image $A'B'$ à travers la lentille épaisse

II. Doublet de lentilles minces accolées.

On dispose d'une lentille mince (L_1) dans l'air, de distance focale image $f_1' = +20$ mm. À l'aide d'une seconde lentille mince (L_2), de distance focale image f_2' , accolée à la première, on souhaite réaliser un doublet équivalent à une lentille mince unique, de centre O et de distance focale image $f' = +25$ mm.

a / Calculer, littéralement d'abord (en fonction de f_1 et f'), puis numériquement, la valeur de f_2' et préciser la nature (convergente ou divergente) des deux lentilles (L_1) et (L_2).

b / On considère un petit objet AB de 1 mm de hauteur, tel que $\overline{OA} = +25$ mm. Est-il *réel* ou *virtuel* ? Déterminer (littéralement, puis numériquement) la position, la dimension et la nature (réelle ou virtuelle) de son image A'B' à travers la lentille mince équivalente.

III. Constructions géométriques.

cf. page ci-jointe

IV. Question de cours.

Qu'entend-on par *Lois de Snell-Descartes* ?