

DOMAINE DE L'OPTIQUE  
- optique géométrique : les lentilles -

**Série J**

**Exercice I :**

répondre aux questions suivantes, en explicitant les réponses :

1- qu'est-ce qu'une lentille. Comment caractériser une lentille mince ?

2- énoncez les conditions de Gauss.

3- quelles sont les principales formes de lentilles minces ?

4- écrire l'expression de la vergence  $C$  d'une lentille en fonction des indices de réfraction et des rayons de courbure de cette lentille.

**Exercice II :**

1- soit un objet **AB** (réel ou virtuel), et son image **A'B'** produite par une lentille mince convergente. construire les différents cas possibles de formation de cette image.

2- Soit un objet **AB** (réel ou virtuel), et son image **A'B'** produite par une lentille mince divergente. construire les différents cas possibles de formation de cette image.

**Exercice III :**

calculez la distance focale d'une lentille mince biconcave de rayon  $R_1 = 30 \text{ cm}$  et  $R_2 = 15 \text{ cm}$ .

1- si celle-ci est en flint d'indice  $n = 1,66$  dans l'air ( $n_{\text{air}} = 1$ ).

2- suite à la question précédente, et si elle est immergée dans l'eau d'indice  $n = 1,33$ .

3- calculez la distance focale de la lentille précédente si celle-ci est en fluorine ( $n = 1,43$ ), et immergée dans du sulfure de carbone ( $n = 1,63$ ). Que pouvons-nous conclure ?

**Exercice IV :**

déterminez la position, la nature, le sens, et la grandeur de l'image d'un objet de 2 cm de hauteur, placé à 20 cm devant une lentille convergente de 30 cm de distance focale.

**Exercice V :**

soit un système optique, formé de deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$ , ayant même axe principal et placées à 50 cm l'une de l'autre. La lentille  $L_1$  est convergente et sa distance focale est de 50 cm. La lentille  $L_2$  est divergente et elle se caractérise par une distance focale de 50 cm également.

déterminez l'image d'un objet réel **AB**, de 10 cm de hauteur, et placé à 1,5 m de  $L_1$ .

**Exercice VI :**

Un objet **AB** ( $AB = 1 \text{ cm}$ ) est placé à 10 cm en avant d'une lentille divergente  $L_1$  (caractérisée par une distance focale de 5 cm).

1- déterminer la nature, la position et la grandeur de l'image **A'B'** de l'objet **AB**.

2- l'on dispose, à 50 cm derrière cette lentille divergente, une lentille convergente  $L_2$  (caractérisée par une distance focale de 5 cm).

déterminez la nature, la position et la grandeur de l'image **A''B''** de l'objet **AB** à travers le système des deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$ .

3- tracez la marche d'un rayon lumineux traversant les deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$ .

**Exercice VII :**

calculez le rayon de courbure d'une lentille plan concave taillée dans un verre d'indice  $n = 1,5$ , sachant qu'un objet réel placé à 40 cm a une image deux fois plus petite.

**Exercice VIII :**

un objet **AB** est placé dans le plan focal objet d'une lentille biconvexe de 20 cm de distance focale. A 10 cm derrière, l'on place un miroir plan perpendiculairement à l'axe principal.  
trouvez géométriquement, et analytiquement, les caractéristiques de l'image finale donnée par le système lentille-miroir.

**Exercice IX :**

Soit une lentille plan-convexe  $L_1$  de distance focale égale à 2 cm et d'indice absolu  $n = 1,5$ .

1- quel est son rayon de courbure ?

2- l'on place un objet **AB** de hauteur 1 cm, à 3 cm devant  $L_1$ . Donnez la nature, la position, et la grandeur de l'image **A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>** ;

3- Une deuxième lentille  $L_2$ , divergente et de distance focale égale à 3 cm est placée à 9 cm après  $L_1$ . donnez la nature, la position, et la grandeur de l'image **A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>**. (détermination géométrique et calcul analytique).

**Exercice X :**

Un objet **AB** réel est placé à 45 cm devant une lentille biconvexe  $L_1$  en verre d'indice  $n = 1,5$ . Celle-ci en donne une image **A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>** réelle renversée double de l'objet **AB**.

1- calculez la distance focale de cette lentille ;

2- faites un dessin représentant la marche des rayons lumineux et les positions respectives de **AB** et **A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>**.

3- sachant que ses faces sont identiques, déterminez le rayon de courbure des deux faces de cette lentille.

4- A cette lentille  $L_1$ , on accolé une seconde lentille  $L_2$ , également en verre de façon à obtenir une lentille unique dont la distance focale vaut 3 fois celle de la lentille  $L_1$ .

a- Déterminez la nouvelle position de l'image si celle de l'objet reste inchangée.

b- Déterminez la nature et la grandeur de cette image. Faites un dessin.

c- Calculez les rayons de courbure de la lentille  $L_2$  sachant qu'elle s'emboîte parfaitement avec la lentille  $L_1$ . quelle est sa nature et sa forme ?

**Exercice XI :**

un doublet non accolé est formé de deux lentilles minces  $L_1$  et  $L_2$  de vergence  $C_1$  et  $C_2$ . Ces lentilles sont séparées par une distance  $a$ . La première lentille  $L_1$  donne d'un objet **AB** réel placé à 150 cm de son centre optique  $O_1$  une image **A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>** réelle située à 25 cm derrière  $L_2$  et de grandissement  $\gamma = -0,5$ .

1- déterminez la distance  $a$  ;

2- déterminez la vergence  $C_1$  de la lentille  $L_1$ . Quelle est la nature de  $L_1$  ?

3- La lentille  $L_2$  donne de  $A'B'$  une image finale  $A''B''$ , réelle et située à 50 cm de son centre optique  $O_2$ . déterminez la vergence  $C_2$  de la lentille  $L_2$ . En déduire la vergence  $C$  de ce système optique.

4- faites une construction graphique.