

**Travaux dirigés d'optique géométrique. SMIA-S2-Section A. Série n° 2**

**Exercice 1 : Miroir sphérique concave**

Un objet AB est placé en face d'un miroir sphérique concave de centre C, de sommet S et de rayon 50cm. Le point A se trouve à 1m du sommet S.

1. Construire géométriquement l'image A'B' de AB.
2. Déterminer la position de A' par le calcul.
3. Calculer le grandissement linéaire et préciser la nature de l'image A'B'.
4. Dans le cas où l'objet a une structure allongée, déterminer l'expression du grandissement axial  $\gamma_a$  du miroir sphérique. On rappelle que  $\gamma_a = \frac{\overline{dSA'}}{\overline{dSA}}$ .
5. Calculer le grandissement axial de ce miroir concave.

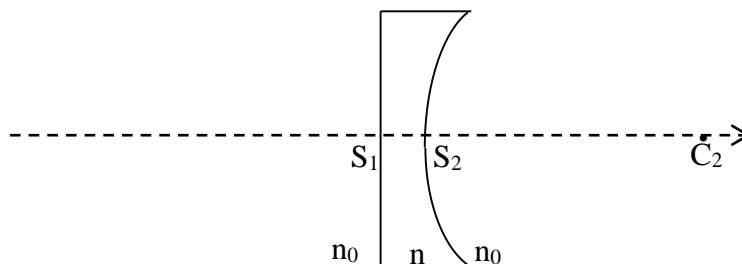
**Exercice 2 : Miroir de dentiste**

Un dentiste utilise un miroir sphérique pour observer la dentition de ses patients. Il place le miroir à une distance de 1cm d'une dent et obtient une image agrandie 5 fois.

1. Quelle est la nature de ce miroir?
2. Calculer son rayon de courbure
3. Retrouver les résultats à l'aide d'une construction géométrique.
4. Préciser la nature et le sens de l'image obtenue.

**Exercice 3 : Lentille plan-concave.**

Une lentille L, taillée dans un verre d'indice  $n=1,5$ , est constituée d'un dioptré plan  $\Sigma_1$  et d'un dioptré sphérique concave  $\Sigma_2$  de centre  $C_2$  et de rayon de courbure  $R_2=10\text{cm}$ . La face d'entrée  $\Sigma_1$  de sommet  $S_1$  et la face de sortie  $\Sigma_2$  de sommet  $S_2$  sont en contact avec l'air d'indice  $n_0=1$ . Cette lentille donne d'un objet  $A_0$ , situé sur son axe optique  $\Delta$ , une image  $A_2$ . Soit  $A_1$ , l'image intermédiaire de  $A_0$  à travers le dioptré plan  $\Sigma_1$ . On donne  $e=\overline{S_1S_2}=1\text{cm}$ .



1. Écrire, dans les conditions de l'approximation de Gauss, la relation de conjugaison entre  $A_0$  et  $A_1$ , puis celle entre  $A_1$  et  $A_2$ .
2. a- Déterminer les distances focales objet  $f=\overline{S_1F}$  et image  $f'=\overline{S_1F'}$  de cette lentille.  
b- En déduire la nature des foyers objet F et image F'.  
c- Quelle est la nature de cette lentille ?  
d- Où sont situés les foyers si la face d'entrée est la face sphérique.
3. En considérant que L est une lentille mince,  
a- établir sa relation de conjugaison.  
b- Calculer la distance focale de cette lentille mince.

#### **Exercice 4 : Image d'un objet par une lentille mince convergente**

1. A quelle distance d'une lentille mince convergente, de distance focale  $f' = 15\text{cm}$  se trouve l'image d'une flèche lumineuse de  $18\text{cm}$  de hauteur, placée perpendiculairement à l'axe principal et située à une distance de  $60\text{cm}$  de la lentille?
2. Quel est le grandissement transversal  $\gamma_t$ ? Calculer la hauteur de l'image et préciser sa nature.
3. Retrouver les résultats à l'aide d'une construction géométrique.

#### **Exercice 5 : Image d'un objet par une lentille mince divergente**

Un objet AB de taille  $2\text{cm}$  est placé devant une lentille mince divergente de distance focale  $f' = -10\text{cm}$ .

1. Compléter le tableau suivant :

$\overline{OA}$	Nature de l'objet	$\overline{OA'}$	Nature de l'image	sens	$\gamma_t$
-30 cm					
+5 cm					
+30 cm					

2. Vérifier les résultats précédents à l'aide d'une construction géométrique.

#### **Exercice 6 : Association de deux lentilles minces convergentes**

Un objet AB est placé à  $40\text{cm}$  d'une lentille mince convergente  $\mathcal{L}_1$  de centre optique  $O_1$  et de distance focale  $f'_1=8\text{cm}$ . Une deuxième lentille mince convergente  $\mathcal{L}_2$  de centre optique  $O_2$  et de distance focale  $f'_2=12\text{cm}$  est placée derrière la première lentille à une distance de  $30\text{cm}$ .

1. Calculer la position de l'image  $A_1B_1$  formée par la première lentille  $\mathcal{L}_1$  et  $A_2B_2$  formée par la deuxième lentille  $\mathcal{L}_2$ .
2. Calculer les grandissements linéaires  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$  des deux lentilles  $\mathcal{L}_1$  et  $\mathcal{L}_2$ .
3. Décrire l'image finale  $A_2B_2$ .
4. Quelle est la distance focale  $f'$  du système optique  $\{\mathcal{L}_1, \mathcal{L}_2\}$  si les deux lentilles sont accolées.  
Quelle est sa vergence  $V$  ?

#### **Exercice 7 : Association d'une lentille convergente et d'une lentille divergente**

Un système optique est constitué de 2 lentilles minces dont les axes principaux coïncident. Les lentilles  $L_1$  et  $L_2$  ont pour vergences respectives  $C_1=10\delta$  et  $C_2=-40\delta$ . La distance  $O_1O_2$  des centres optiques est  $8\text{ cm}$ . Un objet AB de hauteur  $h= 0,75\text{ m}$  est placé à une distance  $d=200\text{ m}$  de  $O_1$  sur l'axe principal.

1. Déterminer les caractéristiques de l'image  $A_1B_1$  donnée par la première lentille.
2. Déterminer les caractéristiques de l'image  $A'B'$  donnée par la seconde lentille.
3. Déterminer les caractéristiques de la lentille mince unique permettant d'arriver au même résultat.  
.../...