



Travaux Dirigés d'Optique Géométrique *

Prof. : H. Chaib

Filière : TCA, Semestre : 1, Année : 2009/2010, Série : 03

Exercice 1

Un miroir sphérique de centre C , de sommet S et de rayon de courbure $R = \overline{SC} = 10$ m est utilisé dans les conditions de l'approximation de Gauss. Le miroir est placé dans l'air pour lequel l'indice de réfraction $n = 1$.

1. Le miroir est il convexe ou bien concave ? Justifier.
2. Donner la formule de conjugaison du miroir sphérique avec origine au sommet en précisant la signification des notations utilisées.
3. Donner l'expression du grandissement linéaire γ du miroir sphérique avec origine au sommet.
4. Déterminer les positions de foyers F et F' par rapport au sommet S .
5. Calculer les distances focales f et f' du miroir.
6. Calculer la vergence V du miroir.
7. Le miroir est il convergent ou bien divergent ? Justifier.
8. Où faut il placer l'objet ponctuel A de telle façon que le grandissement linéaire soit $\gamma = \frac{1}{5}$.
9. Déterminer la position de l'image A' par rapport au sommet S .
10. Un objet AB de hauteur $\overline{AB} = 5$ m situé en A perpendiculairement à l'axe optique. Quelle est la taille, le sens et la nature de l'image $A'B'$?
11. Placer l'objet AB et son image $A'B'$ sur la figure en montrant les rayons principaux qui permettent de faire la construction géométrique de l'image.

Ce miroir est utilisé comme rétroviseur d'une voiture dans lequel l'automobiliste regarde un camion de hauteur $h = 2$ m situé au point D sur l'axe optique à une distance $\overline{SD} = -100$ m.

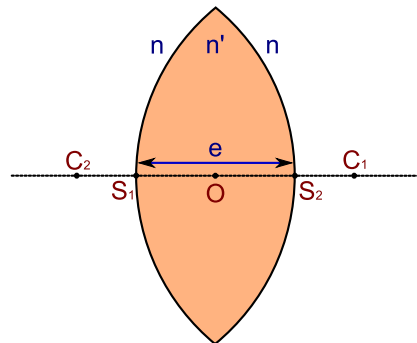
12. Déterminer la position de l'image D' du point D par rapport au sommet S .
13. Calculer le grandissement linéaire γ de l'image du camion.

Exercice 2

Une lentille équiconvexe formé de deux dioptries sphériques D_1 et D_2 , respectivement,

*. 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/>

de centres C_1 et C_2 , de sommets S_1 et S_2 et de rayons de courbure $R_1 = -R_2 = R$. L'épaisseur de la lentille est $e = \overline{S_1 S_2}$. L'indice de réfraction des milieux extrêmes est n et celui du milieu intermédiaire est n' . Les deux dioptries sont utilisés dans les conditions de l'approximation de Gauss.



1. Donner la formule de conjugaison du dioptre D_1 avec origine au sommet S_1 en représentant l'objet par A et l'image par A^* .
2. Exprimer les positions de foyers F_1 et F'_1 de D_1 par rapport au sommet S_1 .
3. Donner l'expression du grandissement linéaire γ_1 de D_1 avec origine au sommet S_1 .
4. Donner la formule de conjugaison du dioptre D_2 avec origine au sommet S_2 en représentant l'objet par A^* et l'image par A' .
5. Exprimer les positions des foyers F_2 et F'_2 de D_2 par rapport au sommet S_2 .
6. Donner l'expression du grandissement linéaire γ_2 de D_2 avec origine au sommet S_2 .

On suppose que l'épaisseur e de la lentille est très petite devant le rayon R de telle sorte que les sommets S_1 et S_2 peuvent être assimilés au centre O de la lentille. Dans ce cas la lentille est dite mince équiconvexe.

7. Réécrire les formules de conjugaison de D_1 et D_2 en remplaçant S_1 et S_2 par O . Dédurre la formule de conjugaison de la lentille avec origine au centre O .
8. Exprimer les positions des foyers F et F' de la lentille par rapport au centre O .
9. Réécrire les expressions des grandissements γ_1 et γ_2 en remplaçant S_1 et S_2 par O . Dédurre l'expression du grandissement linéaire γ de la lentille avec origine au centre O .
10. Calculer la distance focale image $f' = \overline{OF'}$ d'une lentille mince équiconvexe L caractérisée par $R = 20$ cm, $n = 1$ et $n' = 1,5$.
11. Déterminer la position de l'image A' d'un objet ponctuel A situé sur l'axe optique de la lentille L tel que $\overline{OA} = -10 f'$.