

Travaux Dirigés d'optique géométrique Module Physique II S.M.I.A.

Série 1 : Bases de l'optique géométrique. Système optique à surface plane

Chapitre 3 : Surface plane : et dioptré plans, lame à faces parallèles et Prisme

Exercice 8 : Miroirs plans perpendiculaires

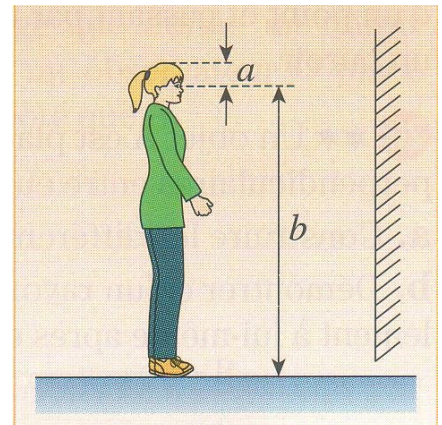
Soit un système optique composé de deux miroirs plans M_1 et M_2 , faisant un angle $\beta = \pi/2$ entre eux et soit un objet ponctuel A situé sur la bissectrice de ces deux miroirs.

1. Construire l'image A_1 de A dans le miroir M_1 et tracer un faisceau de rayons issus de A puis réfléchis par M_1 . A_1 peut-il jouer le rôle d'objet par rapport au miroir M_2 ? Si oui, construire son image A_{12} dans M_2 et les rayons correspondants. Le processus peut-il se poursuivre par une nouvelle réflexion sur M_1 ?
2. De la même manière, construire l'image A_2 de A dans M_2 puis l'image A_{21} de A_2 dans M_1 .
3. Finalement, combien d'images de A l'observateur peut-il voir ?
4. Montrer que le rayon incident issu de l'objet ponctuel A , après deux réflexions successives sur les deux miroirs M_1 et M_2 , sort d'une façon parallèle à lui-même et de sens opposé.
5. Pour quel valeur de l'angle β entre les deux miroirs M_1 et M_2 , peut-on obtenir 6 points lumineux, cinq images et le point objet A ?

Exercice 9 : Choisir son miroir.

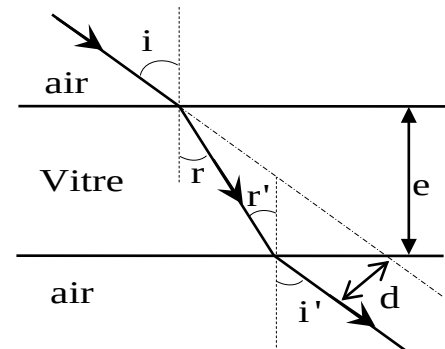
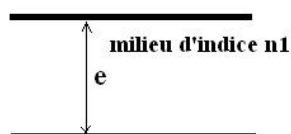
Souad veut acheter un miroir plan. On appelle a la distance de ses yeux au sommet de son crâne, b celle de ses yeux à ses pieds.

1. Reproduire le schéma ci-contre et représenter l'image de Souad. Le miroir est vertical.
2. a. A quelle hauteur maximale du sol doit se trouver la base du miroir pour que les pieds de Souad soient visibles ?
b. Quelle longueur minimale l doit avoir le miroir pour qu'elle puisse se voir en entier ?
3. La distance séparant Souad du miroir a-t-elle de l'importance ?



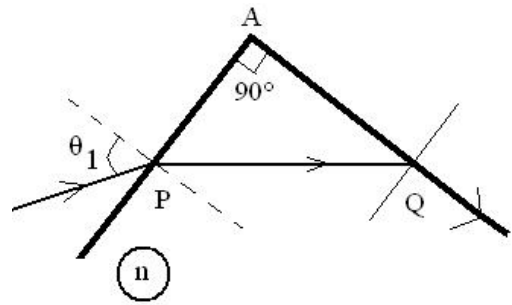
Exercice 10 : Translation d'un rayon lumineux à la traversée d'une lame à faces parallèles

Soit un rayon lumineux SI qui frappe sous une incidence i une lame à faces parallèles d'épaisseur e et d'indice n . Montrer que ce rayon lumineux subit une translation à la traversée de cette lame à faces parallèles. Calculer cette translation pour $i = 60^\circ$, $e = 5 \text{ cm}$ et $n \approx \sqrt{3}$.
Etudier le rayon sortant dans le cas où l'angle d'incidence i est faible.



Exercice 11 : Marche d'un rayon lumineux à travers un prisme

Un faisceau de lumière monochromatique, ayant sa source dans l'air, frappe au point P le prisme représenté par la figure ci-contre. Ce rayon lumineux subit une double réfraction en P et en Q, de sorte qu'il rase la surface droite du prisme après sa sortie dans l'air.



1- Expliquer le phénomène en déterminant, compte tenu de l'angle d'incidence θ_1 , l'indice de réfraction n du prisme par rapport à l'air pour la longueur d'onde considérée.

2- Calculer la limite supérieure de l'indice de réfraction n du prisme.

3- Montrer, en dessinant la trajectoire des rayons, ce qui se produit, d'une part, lorsque l'angle d'incidence en P est un peu plus grand que θ_1 et, d'autre part, lorsque cet angle est plus petit que θ_1 .