

Chapitre 14

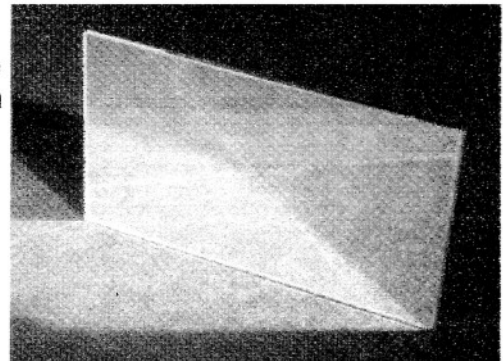
La réflexion de la lumière

La réflexion de la lumière est à l'origine de nombreuses applications quotidiennes: du miroir de salle de bains au rétroviseur de voiture.

C'est aussi un phénomène qui permet le fonctionnement des antennes paraboliques dans les installations de télécommunications.

Observation

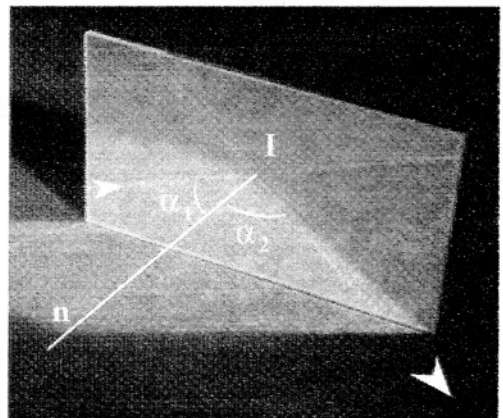
Un rayon lumineux "rebondit" sur un miroir ou sur toute surface lisse et polie: c'est le phénomène de la réflexion de la lumière.



Définitions

Il est utile de donner les définitions suivantes:

| | |
|---------------------------------|---|
| point d'incidence I: | point du miroir sur lequel arrive le rayon lumineux |
| normale n au miroir: | perpendiculaire au plan du miroir passant par I |
| rayon incident: | rayon lumineux qui arrive sur le miroir |
| angle d'incidence α_1 : | angle déterminé par le rayon incident et la normale n au miroir |
| rayon réfléchi: | rayon lumineux qui part du miroir |
| angle de réflexion α_2 : | angle déterminé par le rayon réfléchi et la normale n au miroir |



Lois de la réflexion

Lorsqu'on mesure les angles d'incidence α_1 et de réflexion α_2 , on constate toujours que: $\alpha_1 = \alpha_2$.

De plus, le rayon incident, le rayon réfléchi et la normale au miroir se trouvent dans un même plan appelé plan d'incidence.

Ces deux propriétés constituent les lois de la réflexion.

L'image d'un objet

En se regardant dans un miroir, on voit sa propre image.

Cette image n'est en fait qu'une illusion due à la réflexion de la lumière.

Position de l'image

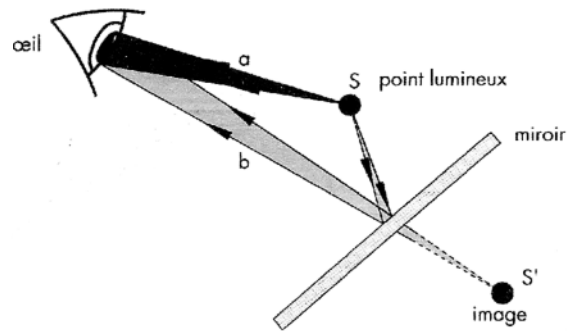
Disposons une épingle devant une vitre et observons son image. Déplaçons derrière la vitre une seconde épingle jusqu'à la faire coïncider avec l'image de la première. On a déterminé ainsi la position de l'image.

On constate que: l'image est symétrique de l'objet par rapport au miroir.

Vision de l'image

L'œil de l'observateur capte les rayons issus de l'objet lumineux après réflexion sur le miroir.

Pour le cerveau, tout se passe comme si la lumière provenait directement de l'image de l'objet.



a) Vision directe d'un objet réel.

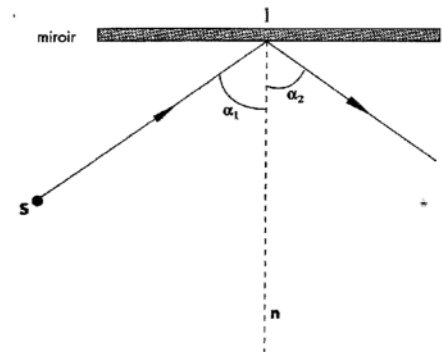
b) Vision de l'image virtuelle du même objet.

Définition

Une telle image, située à l'intersection du prolongement des rayons réfléchis, est appelée image virtuelle.

Construction du rayon réfléchi**En reportant les angles**

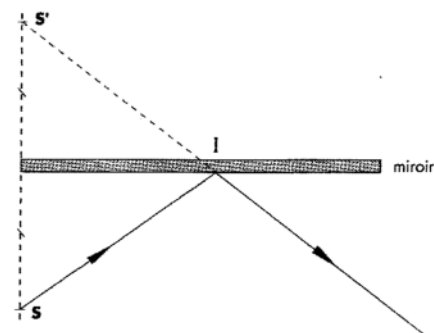
- construire la normale n au miroir passant par I ;
- mesurer l'angle d'incidence α_1 ;
- reporter de l'autre côté de la normale l'angle α_2 tel que $\alpha_2 = \alpha_1$.



En reportant les angles.

En construisant l'image de la source

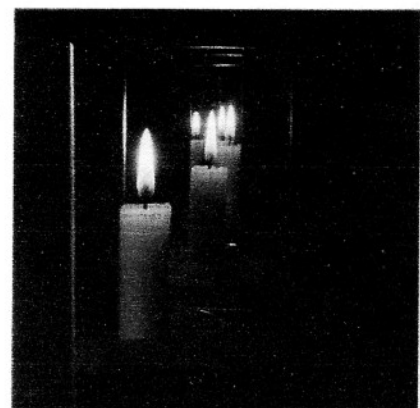
- construire l'image S' de la source S ;
- construire le rayon réfléchi tel que son prolongement passe par S' .



En construisant l'image de la source.

Nombres d'images

Un miroir plan ne donne qu'une seule image d'un objet lumineux. Pour multiplier le nombre d'images, on utilise deux ou plusieurs miroirs sur lesquels la lumière subira des réflexions successives:



Images multiples d'une bougie placée entre deux miroirs presque parallèles.

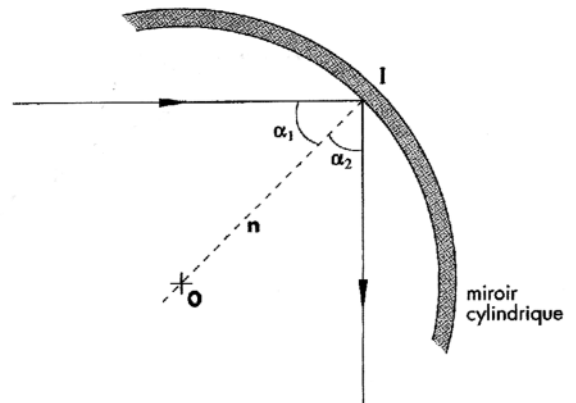
Les miroirs sphériques ou cylindriques

La loi de la réflexion $\alpha_1 = \alpha_2$ est encore valable pour les miroirs sphériques (leur surface est une portion de sphère) ou cylindriques (leur surface est une portion de cylindre).

La normale n à un tel miroir est déterminée par son rayon de courbure (droite passant par le centre O du cylindre ou de la sphère et le point d'incidence I).

Les rayons du Soleil qui arrivent sur un miroir forment un faisceau parallèle. Après réflexion sur un tel miroir, ils convergent en un même point appelé foyer. La chaleur des rayons solaires se trouve concentrée au foyer.

L'appareillage constitue un four solaire.

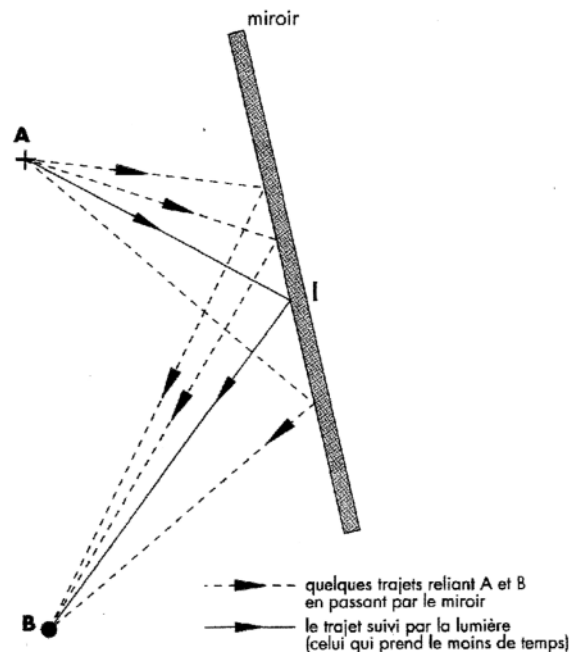


Réflexion sur un miroir cylindrique.

Principe de Fermat

En partant d'arguments géométriques, on peut affirmer que le trajet suivi par un rayon lumineux issu d'un point A et subissant une réflexion sur un miroir avant d'aboutir en un point B est le plus court de tous les trajets imaginables reliant A et B en passant par le miroir. Par conséquent, c'est aussi le plus rapide.

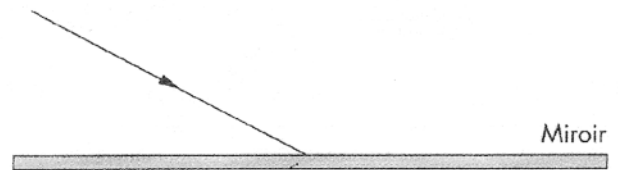
Le principe de Fermat, énoncé dans le cas de la propagation rectiligne de la lumière, est donc encore valable dans le cas de la réflexion de la lumière.



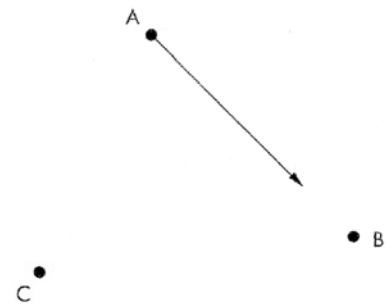
Exercices sur le chapitre 14

La réflexion de la lumière

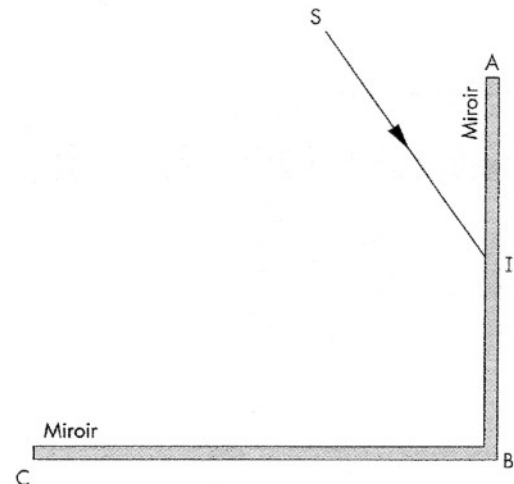
1. Construire le rayon réfléchi.
Mesurer les angles d'incidence et de réflexion.



2. Un rayon lumineux, issu du point A, se propage en direction du point B.
Comment faut-il disposer un miroir plan en B et en second miroir en C pour que le rayon réfléchi, après réflexion en B et C, passe par A.

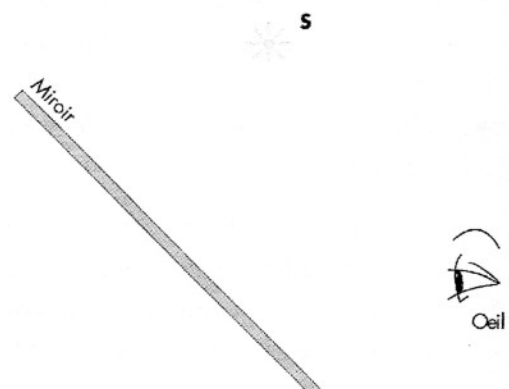


3. Deux miroirs plans AB et BC sont disposés perpendiculairement.
A) Compléter le trajet du rayon SI.
B) Quelle est la particularité du rayon réfléchi par le miroir BC ?

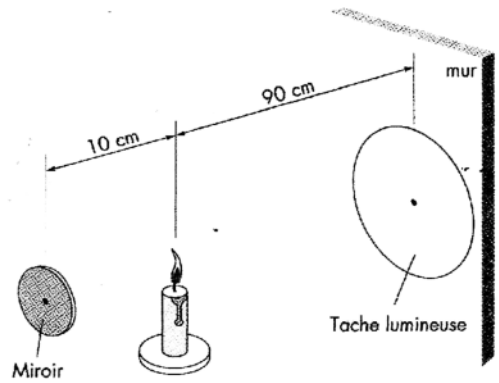


4. Une personne est debout devant un miroir plan à 2,8 m de celui-ci.
Quelle est la distance qui la sépare de son image ?

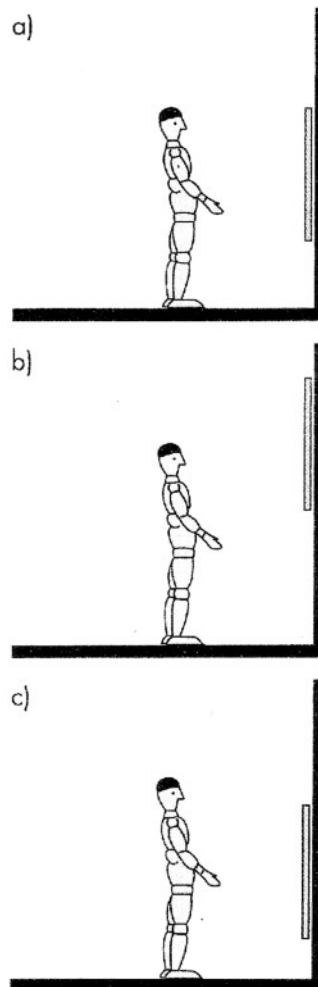
5. Tracer le rayon lumineux issu du point lumineux S qui pénètre dans l'oeil après avoir subi une réflexion sur le miroir.



6. Une bougie, considérée comme source ponctuelle, est située à 10 cm d'un miroir plan de forme circulaire et de rayon égal à 2,5 cm. Quel est le diamètre de la tache lumineuse projetée, après réflexion, sur un mur situé à 90 cm de la bougie du côté opposé au miroir ? La flamme est sur l'axe de symétrie du miroir; le plan du mur et le plan du miroir sont parallèles.



7. Dans ces dessins, un personnage se regarde dans un miroir que l'on a représenté en coupe. Déterminer graphiquement la partie de lui-même que le personnage peut observer "dans" le miroir. Peut-il voir ses cheveux ? Peut-il voir ses pieds ?



8. On considère un faisceau parallèle incident sur un miroir sphérique centré en O. Construire le faisceau réfléchi.

