

## Chapitre 2 : Réflexion de la lumière. Miroir plan

### 1. Mise en évidence du phénomène de la réflexion

**Expérience** Dirigeons un faisceau laser sur le mur, puis sur un miroir. On produit une fumée blanche dans la région du faisceau lumineux.

#### **Observations et interprétations**

Les particules de la fumée renvoient de la lumière vers nos yeux, c.-à-d., dans toutes les directions. Ils **diffusent** une partie de la lumière qui les illumine. Par cette diffusion, le faisceau laser est devenu visible.

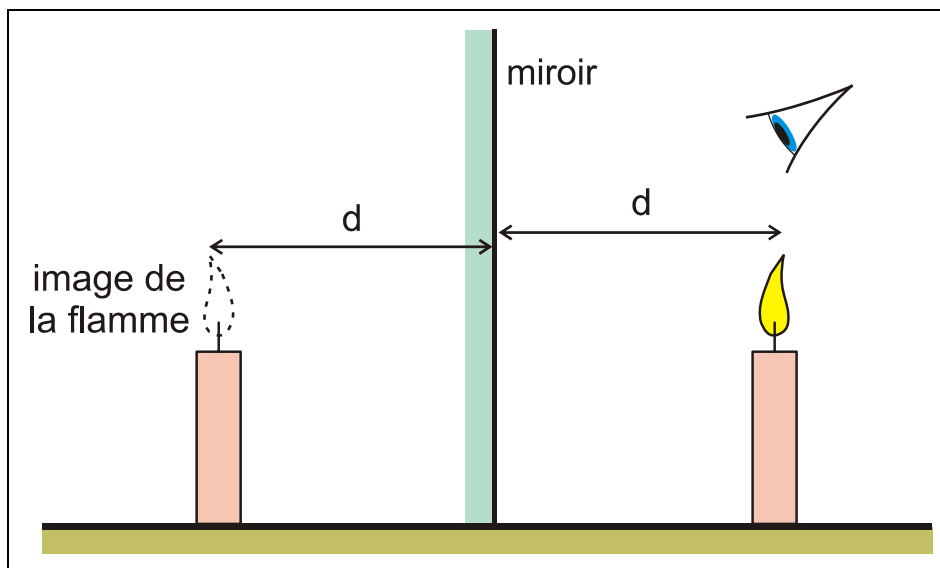
De même, le mur renvoie de la lumière dans toutes les directions : il **diffuse** une partie de la lumière qu'il reçoit. Un point lumineux sur le mur est visible.

Le miroir ne renvoie qu'un étroit faisceau lumineux selon une direction bien déterminée : il **réfléchit** la lumière qu'il reçoit. Suivant l'orientation du miroir, la lumière réfléchie n'est pas visible.

### 2. Image d'un objet fournie par un miroir plan

#### **a) Expérience des 2 bougies**

On place de part et d'autre d'une vitre et symétriquement par rapport à elle, deux bougies identiques. Celle qui se trouve du côté de l'observateur est allumée, l'autre ne l'est pas.



**Observation** Quelque soit la position de notre œil, nous voyons aussi une flamme au-dessus de la bougie non-allumée.

**Interprétation** La vitre réfléchit la lumière (qui est émise par la flamme vers le miroir) et on voit l'image de la flamme dans la vitre. Pour tout observateur, cette image se trouve juste au-dessus de la bougie non-allumée.

### b) Conclusions

1. L'image d'un objet fournie par un miroir est unique. Elle est indépendante de la position de l'observateur
2. L'image se trouve en une position symétrique de celle de l'objet par rapport au miroir.
3. La taille de l'image est identique à celle de l'objet.

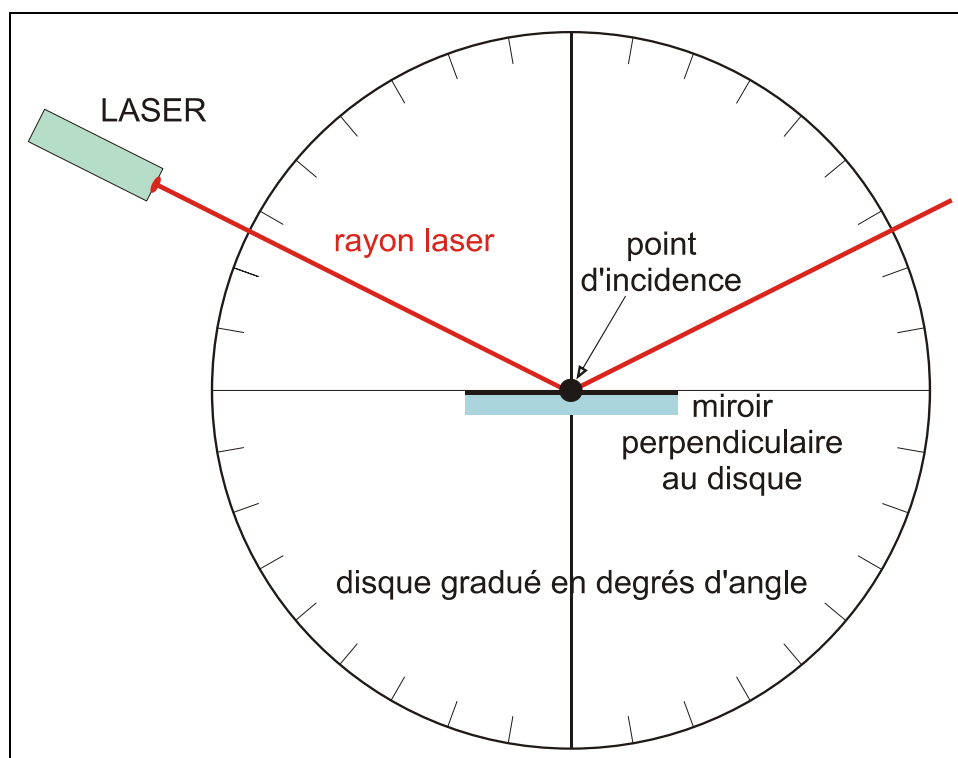
### c) Remarque : point-objet et point image

Pour chaque point-objet, le point-image est le symétrique du point-objet par rapport au miroir.

## 3. Les lois de la réflexion

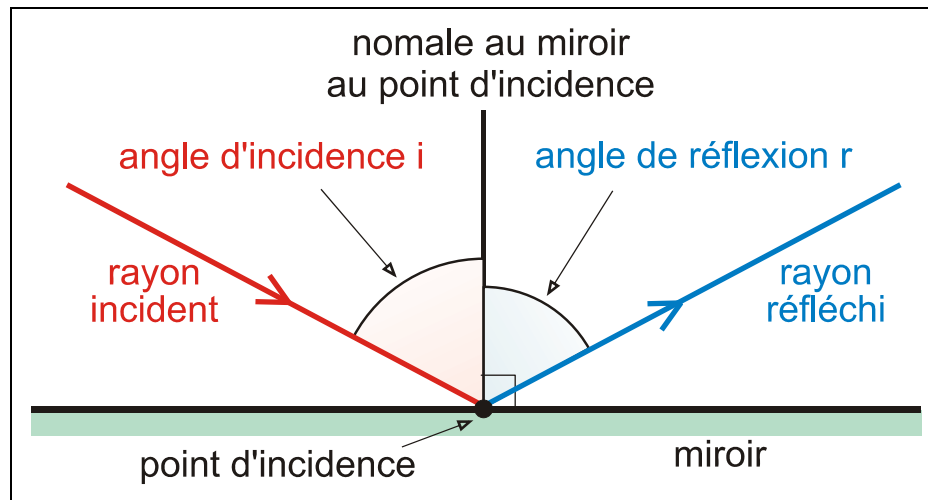
### a) Expérience

Sur un disque vertical muni d'une graduation d'angle on dispose, en son centre, un petit miroir perpendiculaire au disque. On dirige un faisceau laser tangentiellement au plan du disque vers le centre du celui-ci. La graduation permet de déterminer cette direction.



**Observations**

- \* Le faisceau est réfléchi par le miroir dans une direction bien déterminée.



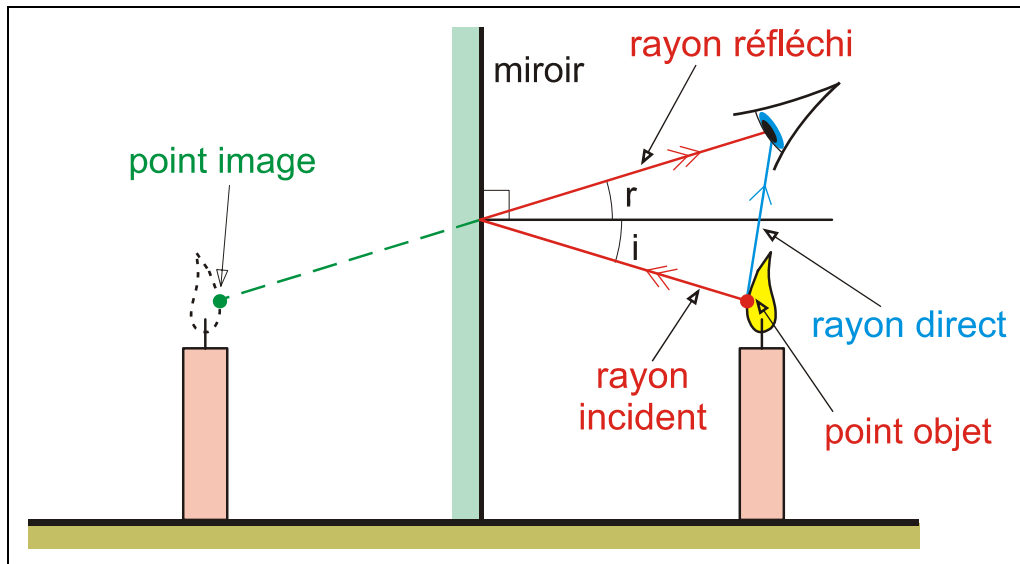
- \* On définit l'angle d'incidence  $i$  et l'angle de réflexion  $r$  par rapport à la normale au miroir au point d'incidence.
- \* Le faisceau réfléchi est également tangentiel au plan du disque.
- \* Les angles  $i$  et  $r$  sont égaux.

**b) Enoncé des lois de Descartes de la réflexion**

- 1. Le rayon incident, le rayon réfléchi et la normale au miroir au point d'incidence sont contenus dans un même plan.**
- 2. L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence :  $i = r$**

### c) Application des lois de la réflexion à l'expérience des 2 bougies

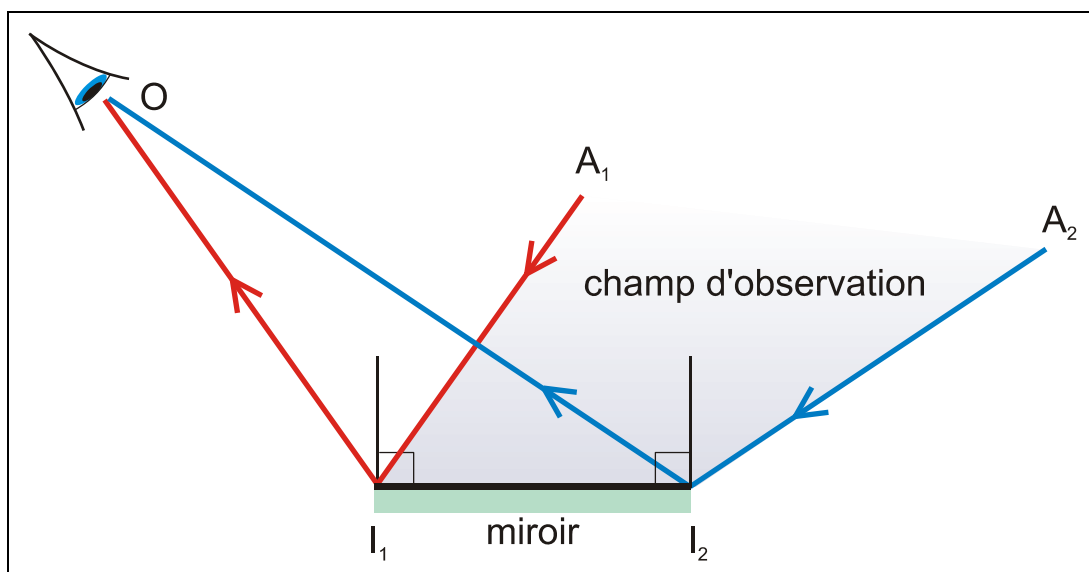
La position du point-image d'un point-objet de la flamme est déterminée à l'aide des lois de Descartes :  $i = r$ . Il s'ensuit que le point-image est symétrique du point-objet par rapport au miroir au point d'incidence.



Pour l'œil de l'observateur recevant la lumière réfléchi par le miroir, tout se passe comme si la lumière provenait directement du point-image.

### d) Champ d'observation d'un miroir plan

Pour qu'un point-objet A puisse être observé par réflexion sur un miroir plan, il faut que l'œil de l'observateur en O reçoive un rayon réfléchi IO correspondant à un rayon incident AI ; I désigne le point d'incidence sur le miroir et peut prendre toutes les positions sur le miroir.



On construit les rayons réfléchis extrêmes pouvant provenir du miroir (rayons  $OI_1$  et  $OI_2$ ). En appliquant la loi de Descartes  $i = r$ , on construit les rayons incidents extrêmes réfléchis en  $I_1$  et  $I_2$  (rayons  $A_1I_1$  et  $A_2I_2$ ). La portion d'espace entre ces deux demi-droites constitue le champ d'observation par réflexion pour un l'œil placé en  $O$ .

## Exercices

### 1 Deux miroirs accolés à 90°

On accole deux miroirs plans  $M_1$  et  $M_2$  de sorte que leurs surfaces réfléchissantes fassent un angle de 90°. Un rayon lumineux, issu d'une source  $S$ , frappe  $M_1$  en  $I$ .

- Tracer le rayon réfléchi sur  $M_1$  puis sur  $M_2$ .
- Montrer que le rayon incident et le second rayon réfléchi sont parallèles et de sens contraire, quelle que soit la valeur de l'angle d'incidence de  $SI$  sur  $M_1$ .

### 2 Deux miroirs accolés à 50°

Deux miroirs plans  $M_1$  et  $M_2$  sont accolés de sorte que leurs surfaces réfléchissantes fassent un angle  $b = 50^\circ$ . Un rayon  $SI$ , parallèle à  $M_2$ , frappe  $M_1$  en  $I$ . Tracer le rayon réfléchi sur  $M_1$  puis sur  $M_2$ . Déterminer, sous forme littérale et numérique, en fonction de  $b$  l'angle de déviation  $d$  que fait le second rayon réfléchi avec le rayon incident en  $I$ .

### 3 Miroir tournant

Un rayon lumineux issu d'une source  $S$  frappe en un point  $I$  un miroir plan  $M$  avec un angle d'incidence  $\alpha$ .

- Tracer le rayon réfléchi  $IR$ .
- Sans changer le rayon incident, on fait tourner le miroir d'un angle  $\theta$  autour d'un axe horizontal passant par  $I$  et colinéaire au plan du miroir. Déterminer, en fonction de  $\theta$ , la valeur de l'angle  $\beta$  dont a tourné le rayon réfléchi  $IR$ .
- Application numérique : Calculer  $\beta$  pour  $\theta = 10^\circ$ .

### 4 Miroir à accrocher au mur

Face à un miroir plan vertical se trouve un observateur de hauteur 1,80 m et dont les yeux se situent à 1,70 m du sol. Quelle longueur minimale doit avoir le miroir et à quelle distance doit-il se trouver du sol pour que l'observateur s'y voie en entier ?