

CHAPITRE P8

REFLEXION ET REFRACTION DE LA LUMIERE

I. TEXTE INTRODUCTIF

Les photos suivantes montrent certains phénomènes optiques.

<p>PHOTO P8 – 1</p> <p>Une personne se regarde à travers un miroir.</p>	
<p>PHOTO P8 – 2</p> <p>Une vue nocturne d'une fontaine lumineuse.</p>	
<p>PHOTO P8 – 3</p> <p>Une règle, plongée dans l'eau, semble cassée.</p>	

- ✓ Comment expliquer qu'une personne devant un miroir arrive à se voir en reflet à travers celui-ci ?
- ✓ Comment expliquer les fontaines lumineuses ?
- ✓ Comment expliquer que la règle semble cassée ?

II. CONTENUS

1. Interprétation des photos

Pour la photo 1, l'image est formée par les rayons lumineux émis par la personne et renvoyés par le miroir.

Pour la photo 2, les rayons sont canalisés dans un jet d'eau.

Pour la photo 3, les rayons lumineux émis par la règle dans l'eau émerge dans l'air en changeant de direction.

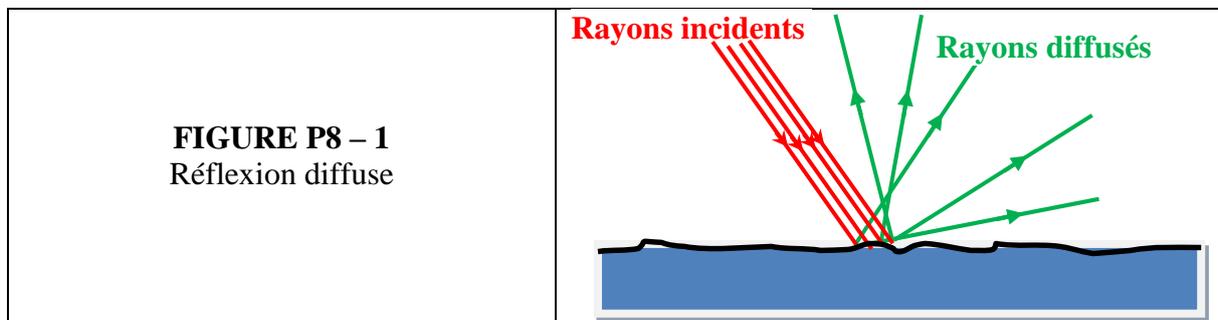
2. Réflexion de la lumière

Les objets renvoient tout ou une partie de la lumière qu'ils reçoivent : c'est la réflexion de la lumière.

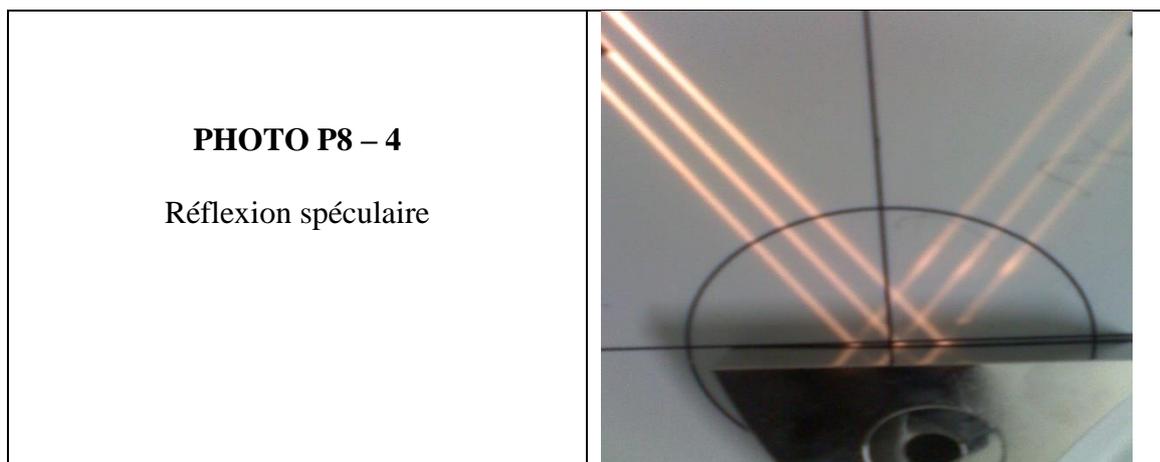
On distingue deux types de réflexion :

2 – 1. Réflexion diffuse

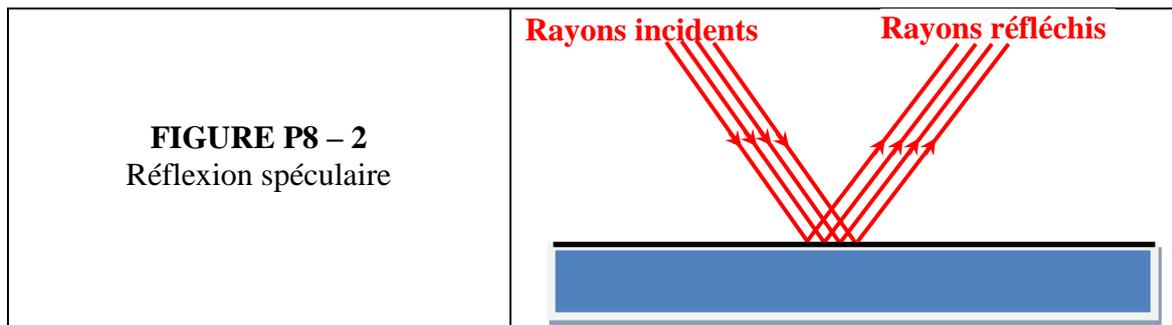
Un objet éclairé renvoie la lumière dans toutes les directions : c'est la réflexion diffuse. Ce type de réflexion se produit lorsque la surface éclairée de l'objet est rugueuse.



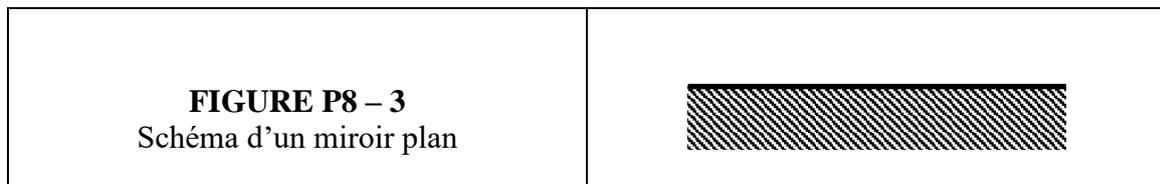
2 – 2. Réflexion spéculaire et miroir



Si on éclaire une surface polie et brillante d'un un objet, la lumière est renvoyée dans une direction privilégiée : c'est la réflexion est spéculaire.

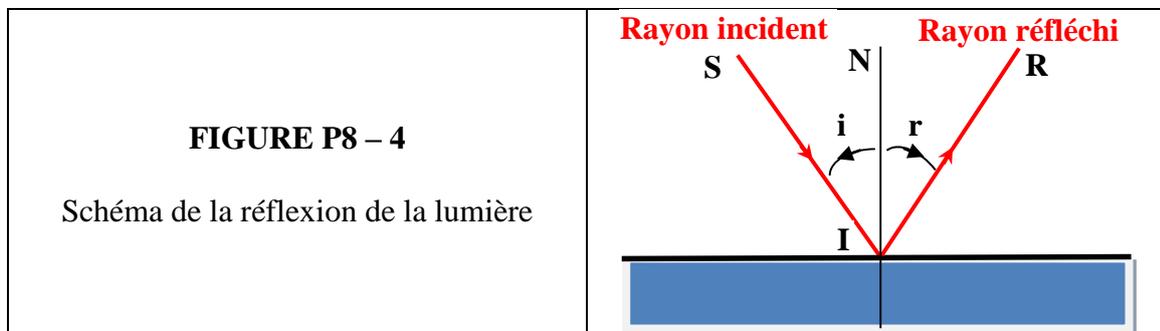


Les surfaces polies comme une plaque métallique, une vitre, du bois vernis et la surface libre d'une eau calme produisent des réflexions spéculaires quand elles sont éclairées : ce sont des miroirs plans.



2 – 3. Vocabulaire et définitions

Envoyons un faisceau lumineux sur un miroir. Nous constatons sur la photo (P8 - 4) que le faisceau est dévié dans une direction privilégiée lorsqu'il rencontre le miroir. La figure P8 – 4 montre la marche d'un rayon qui subit une réflexion spéculaire sur un miroir plan.



Le rayon SI qui tombe sur le miroir est appelé **rayon incident**.

Le rayon incident SI rencontre le miroir au point I : I est le **point d'incidence**.

Le rayon IR qui part du miroir est appelé **rayon réfléchi**.

La droite IN qui est perpendiculaire au miroir est la **normale** à la surface réfléchissante.

L'angle **i** formé par la normale IN et le rayon incident SI est appelé **angle d'incidence**.

L'angle **r** formé par la normale IN et le rayon réfléchi IR est appelé **angle de réflexion**.

Le plan formé par le rayon incident SI et la normale IN est appelé **plan d'incidence**.

2 – 4. Lois de Descartes sur la réflexion

PHOTO P8 – 5

Dispositif pour étude de la réflexion



Expérience : Avec le dispositif de la photo (P8 – 5), faisons varier l'angle d'incidence i et notons l'angle de réflexion r . On obtient le tableau suivant :

$i(\text{degré})$	0	20	30	40	50	60	70
$r(\text{degré})$	0	20	30	40	50	60	70

A chaque valeur de l'angle d'incidence i , on obtient la même valeur pour l'angle de réflexion r .

Conclusions : Le rayon incident et le rayon réfléchi sont dans le plan d'incidence.

L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence :

$$r = i$$

2 – 5. Objet et image

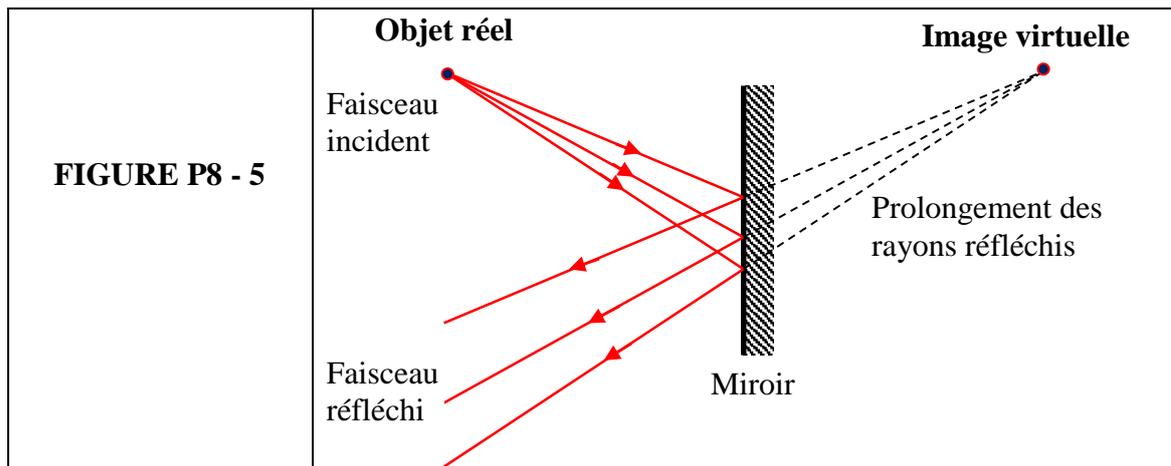
Le **point objet** est le point de rencontre des supports des rayons incidents.

Le point objet est **réel** si les rayons incidents se rencontrent effectivement en ce point.

Le **point image** est le point de rencontre des rayons réfléchis

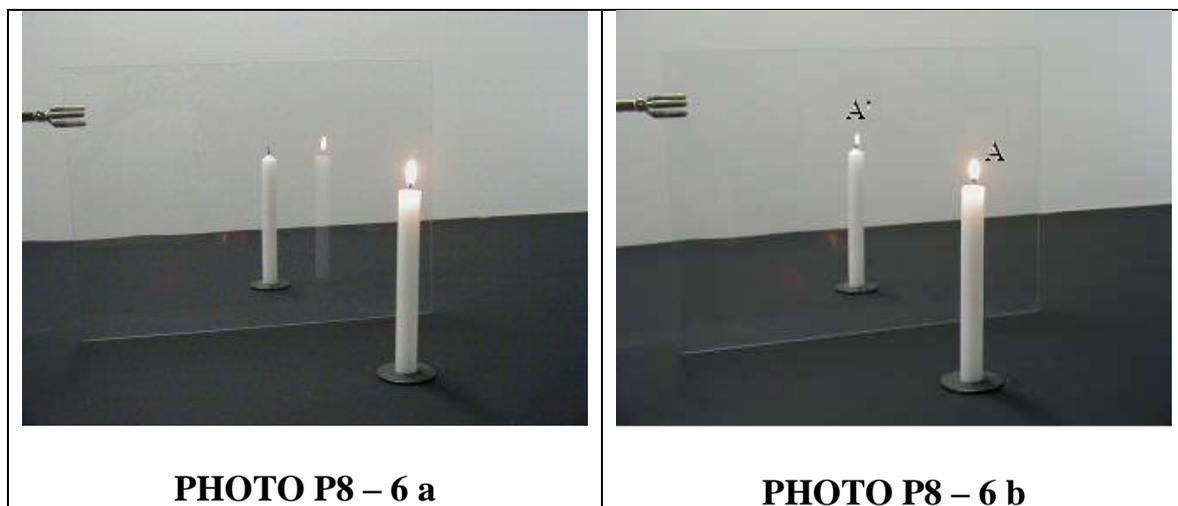
Le point image est **virtuel** s'il est à l'intersection des prolongements des rayons réfléchis.





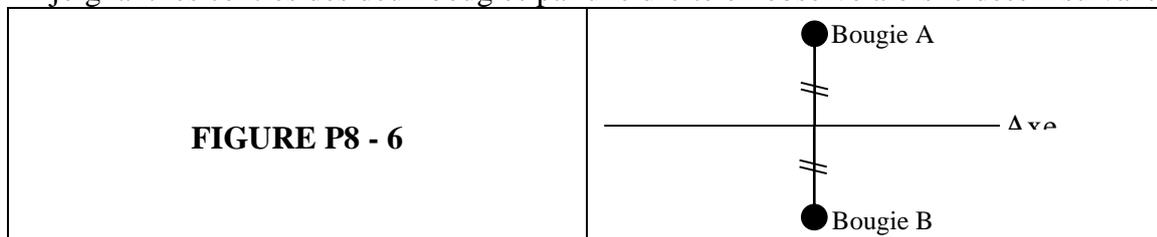
2 - 6 Expérience des deux bougies

Observations :



Deux bougies A et A' sont placées de part et d'autre d'une vitre de faible épaisseur (voir photo P8 – 6a). La bougie A est allumée et A' non allumée. Déplaçons la bougie A' de façon à la faire coïncider avec l'image de A. On voit alors sur la photo (P8 - 6b), que la bougie A' semble allumée.

En joignant les centres des deux bougies par une droite on observe alors le dessin suivant :



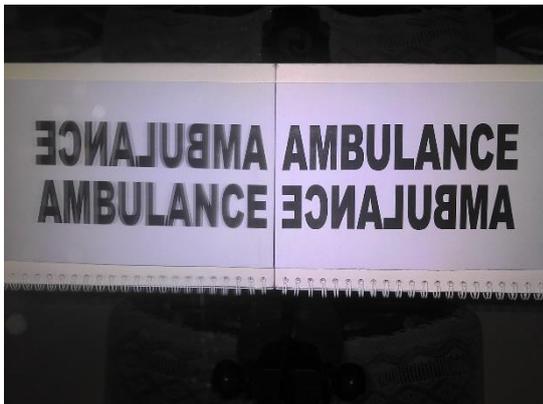
Interprétations

Le pinceau lumineux issu d'un point de la flamme de la bougie, après réflexion sur le miroir, semble provenir d'un point qui est l'image de A à travers la vitre. L'ensemble des points de la flamme donne une image qui est visible par l'observateur. Cette image est virtuelle. **De plus, les deux bougies sont symétriques par rapport à la vitre.**

Conclusion : un miroir donne une image virtuelle d'un objet réel. L'image virtuelle est le symétrique de l'objet par rapport au plan du miroir.

Remarques : Un miroir plan donne d'un objet réel une image virtuelle qui en général n'est pas superposable à l'objet.

Exemple : l'image de la main droite est la main gauche.



Un miroir de faible épaisseur dont la surface est plane et régulière, donne d'un objet une image de mêmes dimensions.

3. Réfraction de la lumière

On envoie un faisceau lumineux à la surface de séparation entre l'air et du verre comme indiqué sur la photo.

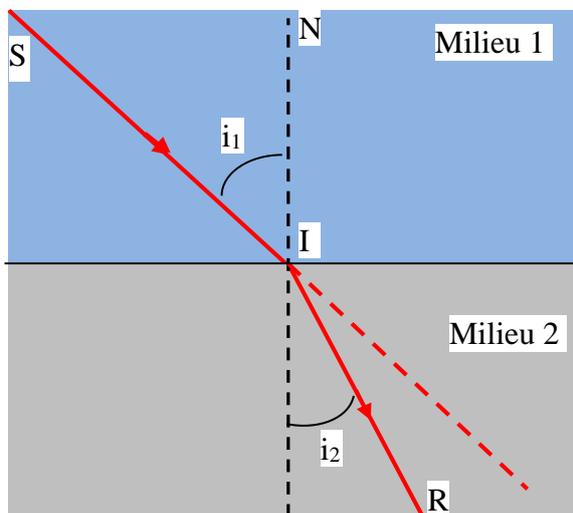


Quels sont les phénomènes observés à la surface de séparation entre les deux milieux transparents ?

Lorsqu'on envoie un pinceau lumineux sur la surface de séparation entre l'air et le verre, on constate que le faisceau incident donne naissance à :

- un faisceau réfléchi
- un faisceau qui pénètre dans le verre. On constate qu'il est dévié par rapport à sa direction du faisceau incident.

On appelle réfraction de la lumière le changement de direction de la lumière à la traversée de la surface de séparation de deux milieux transparents.



SI est le rayon incident
 IR est le rayon réfracté
 IN est la normale à la surface de séparation
 I est le point d'incidence
 i_1 est l'angle d'incidence et i_2 est l'angle de réfraction

Exercice 1

Compléter les phrases suivantes par les mots ou groupe de mots qui conviennent :

Un objet qui possède une surface parfaitement polie est appelé, il renvoie la lumière dans une direction privilégiée : ce phénomène est appelé

Le renvoi de la lumière par un corps éclairé est appelé

Les rayons incident et réfléchi se trouvent dans

L'angle d'incidence est l'angle que fait la normale ettandis que l'angle de réflexion est l'angle entre la normale et Ces deux angles sont

Exercice 2

Un objet lumineux ponctuel est placé à 20cm d'un miroir de grande dimension. Il envoie un rayon lumineux qui fait un angle de 30° avec la normale.

1. Construire l'image de cet objet donnée par le miroir.
2. Donner la position de son image. Quel angle fait le rayon réfléchi par ce miroir par rapport à la normale ?

Exercice 3

Un objet AB de hauteur $h = 2$ cm est placé à 1 m d'un miroir perpendiculairement au plan de ce miroir.

1. Tracer la marche de deux rayons issus de A et deux rayons issus de B.
2. Déterminer les caractéristiques (position, hauteur et sens) de l'image A'B' de AB donnée par ce miroir

Exercice 4

Une personne de hauteur 1,80 m est à 1 m d'une armoire à glace.

1. A quelle distance de la glace se trouve son image ?
2. Il recule de 0,5 m. Quelle est la distance qui le sépare de sa nouvelle image ?
3. La tête du personnage est-elle superposable à son image ?