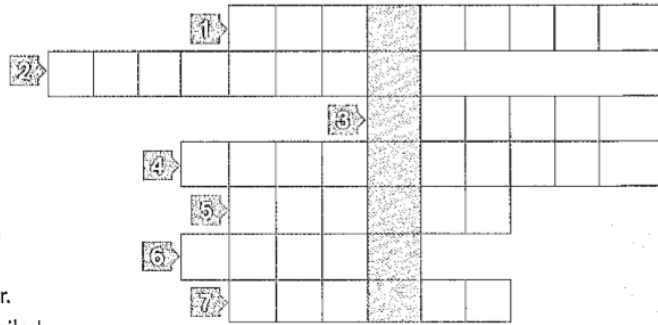


OPTIQUE	Comment caractériser et exploiter un signal lumineux ?	2 nd ASSP
---------	--	----------------------

Chapitre 1 Réflexion et Réfraction

Vu au collège : le mot mystère

- 1 ➔ Phénomène se produisant lorsqu'un rayon lumineux rencontre un miroir.
- 2 ➔ Nom donné à un ensemble de rayons lumineux.
- 3 ➔ Plaque de verre recouverte d'une fine couche de métal (argent, aluminium ou étain).
- 4 ➔ Qualifie le déplacement de la lumière dans un milieu homogène et uniforme.
- 5 ➔ Celui du rayon lumineux est un segment fléché dans le sens de la propagation.
- 6 ➔ Source lumineuse pouvant présenter un danger.
- 7 ➔ Source de lumière primaire naturelle ; notre étoile !

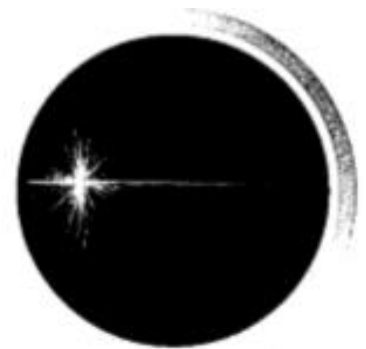


MOT MYSTÈRE : _____

Connaissance	Activité correspondant
<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction. 	Activité 1 et 2
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer expérimentalement l'angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale. 	Activité 3
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les dangers d'une exposition au rayonnement d'une source lumineuse dans le visible ou non : par vision directe, par réflexion. • Utiliser de façon raisonnée les équipements de protection individuelle adaptés à la situation expérimentale en optique. 	DM 1

1 Étude du rayonnement laser

Les lasers sont utilisés dans des secteurs d'activité très variés. Ils peuvent causer des dommages importants, notamment pour les yeux.



QUESTION SCIENTIFIQUE Quels sont les risques liés à l'utilisation d'une source laser ?

Document 1 Le rayonnement laser (source INRS)

Le laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) produit et amplifie une onde lumineuse. La lumière qu'il produit est **monochromatique**, elle correspond à une seule longueur d'onde, qui peut être dans l'infrarouge, le visible ou l'ultraviolet.

La **puissance** correspondant à l'énergie transportée peut varier de quelques microwatts à plusieurs centaines de kilowatts. De plus le faisceau est **directionnel** ; il ne diverge presque pas.

Document 2 Effet des lasers sur la santé (source INRS)

Les risques liés à l'utilisation des lasers dépendent du type de laser, de la puissance du faisceau et de la durée d'exposition.



- Risques pour les yeux : lésions parfois irréversibles de la conjonctive, de la cornée, de la rétine, du cristallin.
- Risques pour la peau : brûlures localisées, lésions profondes.
- Autres risques : risques électriques, incendie...

Document 3 Classes de dangerosité

Classe	Puissance	Dangers	Protection
Classe 1	< 0,39 μ W	Sans danger	
Classe 2	0,39 μ W \leftrightarrow 1 mW	Lasers à rayonnement visible. Sécurité assurée par le réflexe palpébral (fermeture de l'œil)	Éviter une vision directe
Classe 3A	1 mW \leftrightarrow 5 mW	Vision directe dangereuse si elle est supérieure à 0,25s ou à travers un instrument optique	Lunettes de protection conseillées
Classe 3B	5 mW \leftrightarrow 500 mW	Vision directe dans le faisceau est dangereuse. La vision des réflexions diffusées est normalement sans danger.	Lunettes de protection obligatoires
Classe 4	> 500 mW	Dommages sur la peau. Danger d'incendie.	Protections obligatoires des yeux, des mains et du corps.

La législation française interdit l'utilisation de lasers de classe supérieure à 2 en dehors d'une liste d'usages spécifiques autorisés.

1. S'expliquer Citer les 3 caractéristiques principales de l'onde lumineuse émise par une source laser.

2. S'expliquer Dire si la lumière émise par une source laser est toujours visible.

3. S'expliquer Indiquer la classe de la source laser dont l'étiquette est donnée ci-contre.

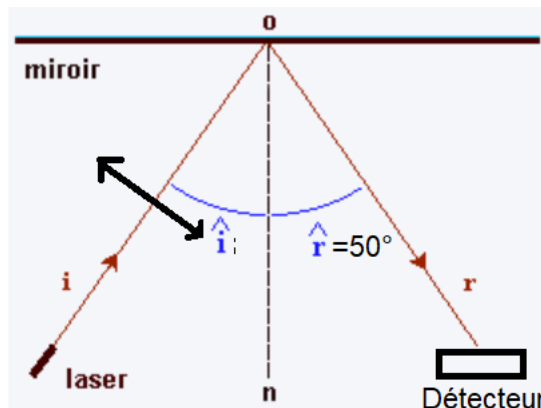


4. S'expliquer Donner la précaution à prendre pour une utilisation sans danger.

Séance 1 : Réflexion et propagation d'un rayon lumineux

Vous êtes dans une salle fermée, peu lumineuse contenant un laser, flexible selon son angle incident, dirigé sur un miroir. Face au miroir se trouve une porte qui ne peut s'ouvrir que si son détecteur reçoit le faisceau laser.

Voici le plan de la salle ci-contre :



A quel angle incident faut-il mettre le laser pour ouvrir la porte ?

1. Analyse de la situation :

a. **Rechercher** sur internet la définition de LASER.

.....

.....

b. **Rechercher** sur internet les 3 caractéristiques du LASER.

.....

.....

c. **Donner** le nom à chaque symbole :

Approprier

i :

r :

\hat{i} :

\hat{r} :

n :

d. **Relever** l'angle \hat{r} =

Approprier

2. Hypothèse de départ

a. **Donner** un moyen d'ouvrir la porte.

Analyser

.....

.....

b. Avec le matériel ci-contre, **proposer** un protocole pour résoudre cette énigme.

Analyser

.....

.....

.....

.....

.....

<p>Matériel Un laser Un miroir Un disque gradué</p>

Appel du professeur pour faire valider le protocole.

c. **Donner** la précaution à prendre pour une utilisation sans danger *Analyser*

.....

3. **Réaliser le protocole ci-dessous.** .

Réaliser

- **Brancher** la source lumineuse munie d'une fente sur le générateur et **allumer**.
- **Ajouter** le disque gradué et **positionner** un miroir en son centre.
- **Régler** la source lumineuse sur la graduation 0° du disque
- **Tourner** le disque afin que le rayon lumineux fasse un angle d'incidence de 10°, **relever** alors la valeur de l'angle de réflexion r correspondant : r=.....
- **Faire** d'autres mesures, en tournant le disque, afin de **compléter** le tableau :

i(°)	20	30	40	50	60
r(°)					

4. **Résoudre l'énigme.**

Valider

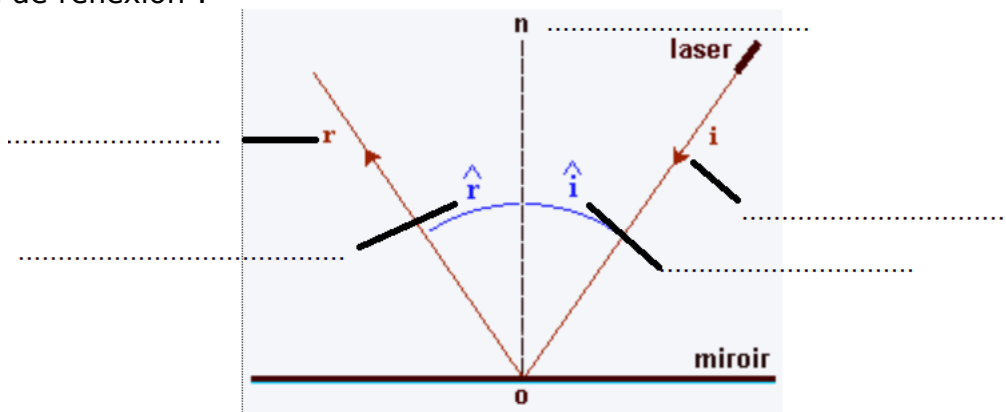
Essentiel :

Le LASER :

Ses caractéristiques :

-
-
-

Phénomène de réflexion :

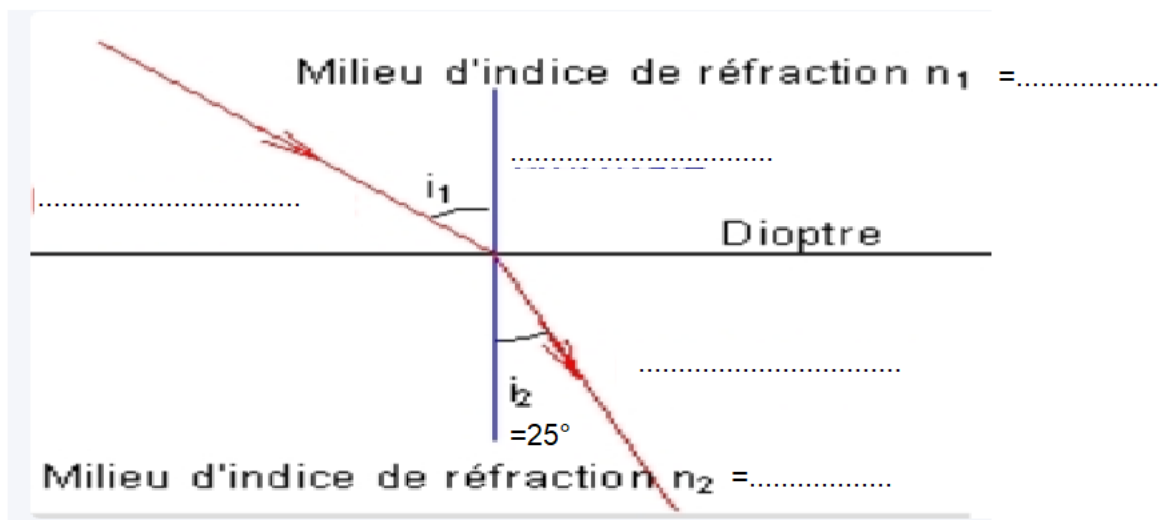


.....

Séance 2 : Réfraction et propagation d'un rayon lumineux

Vous êtes dans une salle fermée, peu lumineuse contenant un laser, flexible selon son angle incident, dirigé sur un plexiglass. Face au miroir se trouve une porte qui ne peut s'ouvrir que si son détecteur reçoit le faisceau laser.

Voici le plan de la salle ci-dessous:



A quel angle incident faut-il mettre le laser pour ouvrir la porte ?

1. Analyse de la situation :

a. **Légènder** le schéma ci-dessous à l'aide des éléments suivants : Approprier

Rayon incident
Rayon réfracté

Normale
Air plexiglass

b. **Donner** le nom à chaque symbole : *Approprier*

i_1 : i_2 :

c. **Relever** l'angle $i_2 = \dots\dots\dots$ *Approprier*

d. **Rechercher** sur internet les indices de réfraction

n_1 : n_2 :

2. Hypothèse de départ

a. **Donner** un moyen d'ouvrir la porte. *Analyser*

.....
.....

b. Avec le matériel ci-contre, **proposer** un protocole pour résoudre cette énigme. *Analyser*

.....
.....
.....

Matériel
Un laser
Un plexiglass
Un disque gradué

Appel du professeur pour faire valider le protocole.

3. Réaliser le protocole ci-dessous.

Réaliser

- **Brancher** la source lumineuse munie d'une fente sur le générateur et **allumer**.
- **Ajouter** le disque gradué et **positionner** un plexiglass en son centre.
- **Régler** la source lumineuse sur la graduation 0° du disque.

a. **Décrire** ce que l'on observe lorsque l'on fait varier l'angle incident.

.....

b. **Compléter** le tableau de mesure ci-dessous en faisant varier l'angle incidence.

La loi de Snell-Descartes sur la réfraction permet de prévoir la déviation d'un rayon lumineux.

$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$$

i(°)	0	5	10	20	30	60
r(°)						
sin i ₁						
sin i ₂						
n ₁ × sin i ₁						
n ₂ × sin i ₂						

4. Résoudre l'énigme.

Valider

- $i_2 = \dots \dots \dots$
- $\sin i_2 = \dots \dots \dots$
- $n_2 \times \sin i_2 = \dots \dots \dots$
- $\frac{n_2 \times \sin i_2}{n_1} = \dots \dots \dots$
- $\sin^{-1} \frac{n_2 \times \sin i_2}{n_1} = \dots \dots \dots$

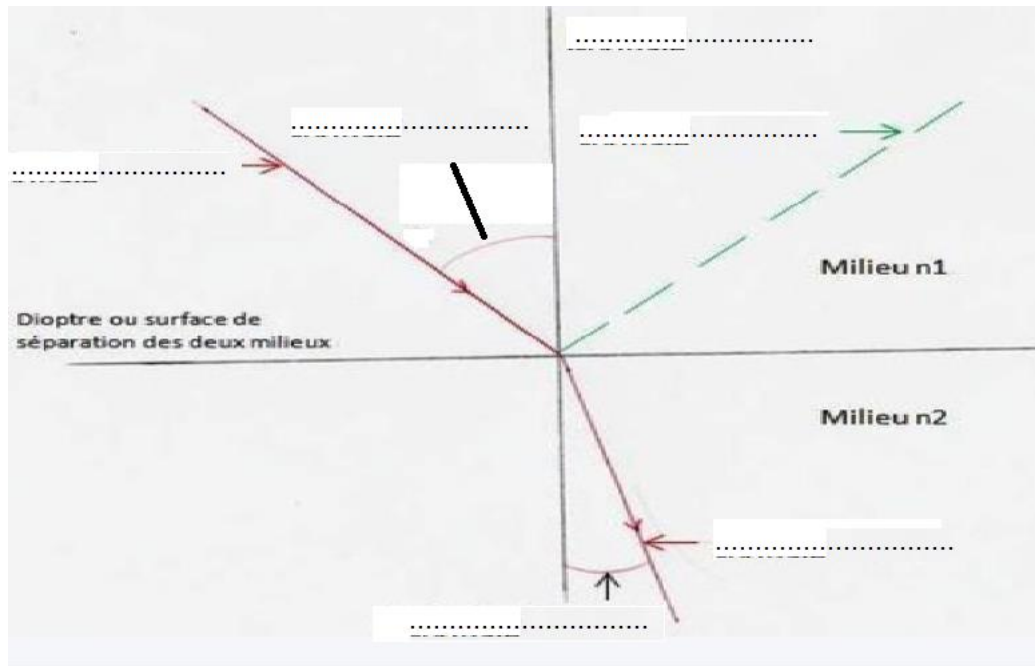
5. Répondre à la problématique.

Communiquer

.....

Essentiel :

Phénomène de réfraction :



.....
.....
.....

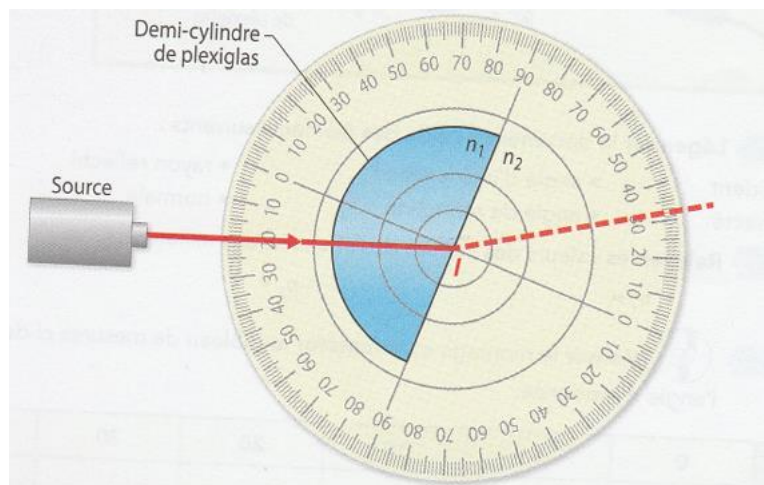
Activité 3 : Condition d'existence du phénomène de réflexion totale

Dans l'activité 2, nous avons utilisé le plexiglas et vérifié que lorsque la lumière passe de l'air au plexiglas, les rayons lumineux sont déviés. Mais en est-il de même lorsque les rayons lumineux proviennent du plexiglas ?

Comment sont déviés les rayons lumineux passant du plexiglas à l'air ?

1. **Réaliser** le montage suivant.

Réaliser



2. **Tracer** sur le schéma la normale et le rayon réfléchi.

Réaliser

3. **Indiquer** sur le schéma les angles d'incidence et de réfraction.

S'approprier

4. **Faire varier** l'angle d'incidence de 0° à 90° et **noter** vos observations quant à la position du rayon réfracté. S'approprier

.....
.....

5. **Déterminer** l'angle d'incidence maximum qui permet l'observation d'un rayon réfracté. Réaliser

.....

Cet angle noté λ correspond à l'angle limite de réfraction

6. **Comparer** les indices des 2 milieux et cocher l'affirmation exacte. Valider

- Le rayon lumineux passe d'un milieu plus réfringent à un milieu moins réfringent.
- Le rayon lumineux passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent.

Essentiel :

Angle limite de refraction :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....