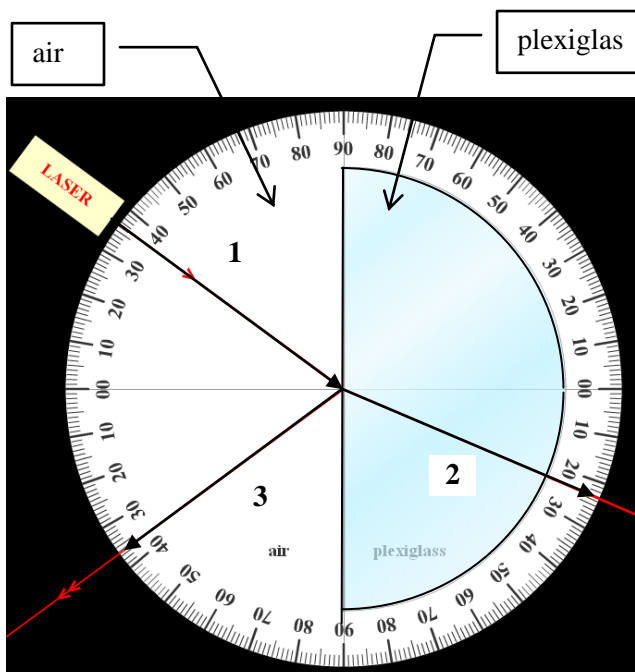


Exercice n°1 : La réfraction (10 points)

- Un rayon de lumière rouge (en noir sur le schéma) issu d'une source laser et se propageant dans l'air, arrive sur la face plane d'un demi-cylindre de plexiglas.

1. Répondre à l'aide du schéma ci-dessous

- 1.1. Comment se nomme le rayon noté 1 ?
- 1.2. Comment se nomme le rayon noté 2 ?
- 1.3. Comment se nomme le rayon noté 3 ?
- 1.4. Quel est le rayon caractéristique de la réfraction ?
- 1.5. Quel est le rayon caractéristique de la réflexion ?
- 1.6. Indiquer sur le schéma, par un trait vert, la ligne (ou surface) de séparation entre l'air et le plexiglas.
- 1.7. Indiquer, par un trait bleu, sur le schéma la normale à la ligne (ou surface) de séparation
- 1.8. Repérer sur le schéma l'angle d'incidence noté i_1 . Donner sa valeur i_1 au degré près : $i_1 = \dots\dots\dots$
- 1.9. Repérer sur le schéma l'angle de réfraction noté i_2 . Donner sa valeur i_2 au degré près : $i_2 = \dots\dots\dots$



2. Indice de réfraction

L'indice de réfraction d'un milieu transparent dépend de la vitesse dans le milieu selon la relation : $n_{\text{milieu}} = \frac{c}{v}$ avec v vitesse de la lumière dans le milieu et c vitesse de la lumière dans le vide.

• **Données** : vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

2.1. Calculer la valeur de l'indice de l'air n_{air} . Justifier votre réponse.

2.2. Si l'indice du milieu est $n_{\text{milieu}} = 1,33$, quelle est la vitesse v de la lumière dans ce milieu ?

3. 3^{ème} loi de Snell-Descartes .

Cocher la relation mathématique correspondant à l'expression de la 3^{ème} loi de Descartes dans ce cas de figure.

$n_{\text{air}} \times \sin(54^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(67^\circ)$

$n_{\text{air}} \times \sin(36^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(23^\circ)$

$n_{\text{air}} \times \sin(23^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(36^\circ)$

$n_{\text{air}} \times \sin(67^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(54^\circ)$

3.1. Déterminer l'indice de réfraction n_{plexi} du plexiglas. Détailler votre calcul.

• On fait maintenant tourner le disque gradué de façon à ce que le rayon arrive sur la face plane du demi-cylindre avec un angle d'incidence de 54° .

3.2. Utiliser la 3^{ème} loi de Descartes pour calculer l'angle de réfraction (à 1° près). Détailler votre raisonnement et vos calculs. (Si vous n'avez pas la valeur de l'indice de réfraction n_{plexi} du plexiglas, prendre $n_{\text{plexi}} = 1,33$).

Correction. (Avec barème).

Exercice n°1 :La réfraction (10 points)

Répondre à l'aide du schéma ci-dessous

Le rayon noté **1** est le **rayon incident (0.5 point)**

Le rayon noté **2** est le **rayon réfracté (0.5 point)**

Le rayon noté **3** est le **rayon réfléchi (0.5 point)**

Le rayon caractéristique de la réfraction est **le rayon 2 (0.5 point)**

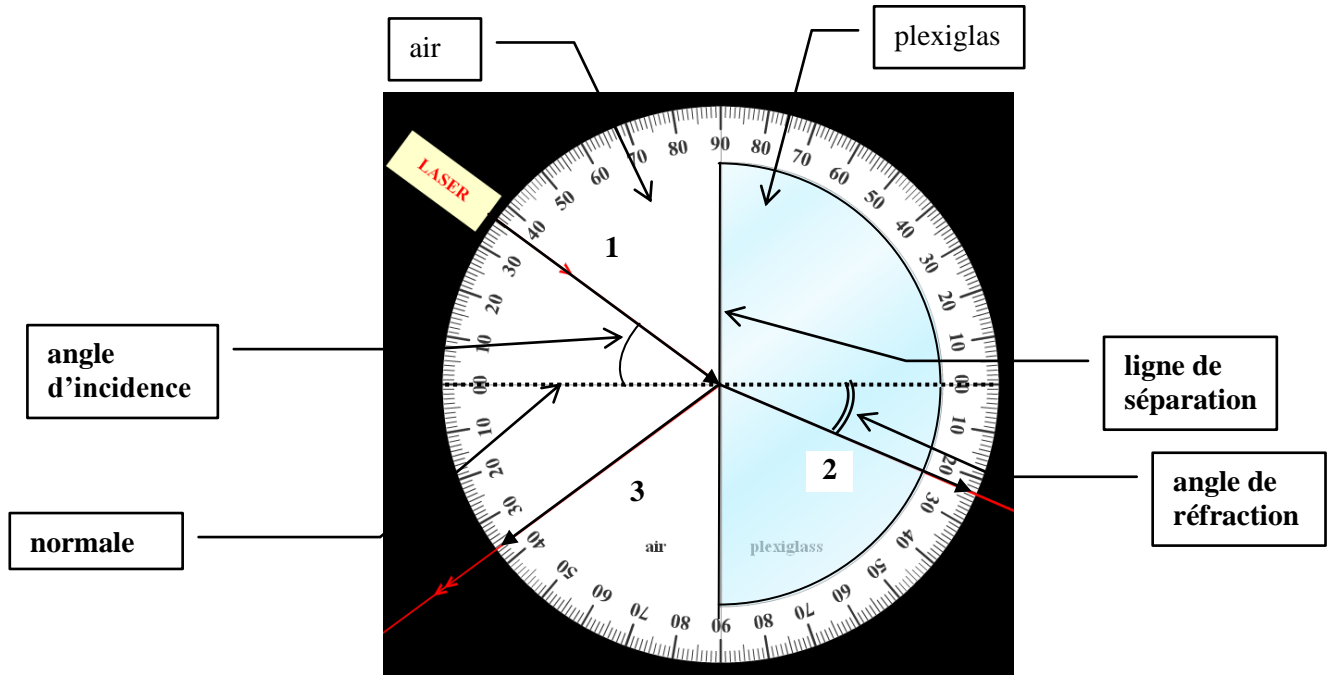
Le rayon caractéristique de la réflexion est **le rayon 3 (0.5 point)**

Indiquer sur le schéma, par un trait vert ou bleu, la ligne (ou surface) de séparation entre l'air et le plexiglas. **(0.5 point)**

Indiquer, par un trait vert ou bleu, sur le schéma la normale à la ligne (ou surface) de séparation **(0.5 point)**

Repérer sur le schéma l'angle d'incidence noté i_1 . Donner sa valeur i_1 au degré près : **$i_1 = 36^\circ$ (1 point)**

Repérer sur le schéma l'angle de réfraction noté i_2 . Donner sa valeur i_2 au degré près : $i_2 = 23^\circ$ (1 point)



Indice de réfraction

La vitesse de la lumière dans l'air est la même que celle dans le vide donc $n_{\text{air}} = \frac{c}{c} = 1,0$ (1 point)

$$n_{\text{milieu}} = \frac{c}{v} \text{ donc } v = \frac{c}{n_{\text{milieu}}} \text{ soit } v = \frac{3,00 \times 10^8}{1,33} = 2,26 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ (1 point)}$$

3^{ème} loi de Snell-Descartes

la 3^{ème} loi de Descartes dans ce cas de figure est $\boxtimes n_{\text{air}} \times \sin(36^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(23^\circ)$ (1 point)

$$n_{\text{air}} \times \sin(36^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(23^\circ) \text{ d'où } n_{\text{plexi}} = \frac{n_{\text{air}} \times \sin(36^\circ)}{\sin(23^\circ)} = \frac{1,0 \times 0,59}{0,39} = 1,5 \text{ (0.5 point)}$$

$$n_{\text{air}} \times \sin(54^\circ) = n_{\text{plexi}} \times \sin(i_2) \text{ soit } \sin(i_2) = \frac{n_{\text{air}} \times \sin(54^\circ)}{n_{\text{plexi}}}; \sin(i_2) = \frac{1,0 \times 0,81}{1,5} = 0,54 \text{ soit } i_2 = 33^\circ \text{ (0.5 point)}$$

$$\text{Si } n_{\text{plexi}} = 1,33 \text{ alors } \sin(i_2) = \frac{1,0 \times 0,81}{1,33} = 0,61 \text{ soit } i_2 = 38^\circ \text{ (0.5 point)}$$