

Interrogation de cours n°3

19 septembre 2024

NOM :

Calculatrices interdites. Répondez de manière complète mais brève.

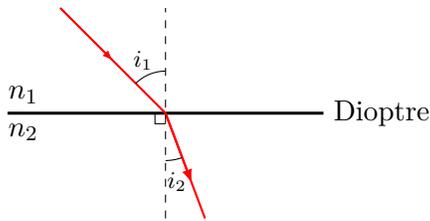
1. Définir l'indice optique.

L'indice optique est défini par

$$n = \frac{c}{v}$$

où c est la vitesse de la lumière dans le vide et v celle dans le milieu.

2. Énoncer les lois de Descartes sur la réfraction. On introduira sur un schéma toutes les notations utilisées.



Le rayon réfracté appartient au plan d'incidence. Soient deux milieux d'indices n_1 et n_2 . L'angle de réfraction i_2 et l'angle d'incidence i_1 sont reliés par la relation

$$n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$$

Interrogation de cours n°3

19 septembre 2024

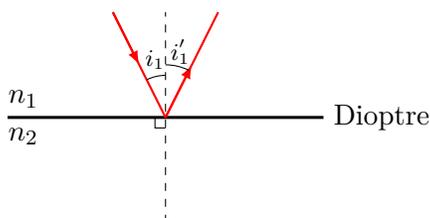
NOM :

Calculatrices interdites. Répondez de manière complète mais brève.

1. Qu'est-ce-que la lumière visible ?

La lumière visible est une onde électromagnétique dont la longueur d'onde dans le vide est entre 400 nm (indigo) et 800 nm (rouge).

2. Énoncer les lois de Descartes sur la réflexion. On introduira sur un schéma toutes les notations utilisées.



Le rayon réfléchi appartient au plan d'incidence. Lors de la réflexion d'un rayon lumineux sur un dioptré, les angles d'incidence et de réflexion sont égaux :

$$i_1 = i'_1$$

3. Citer les trois propriétés des rayons lumineux.

- Dans un milieu **homogène**, les rayons se propagent en ligne droite.
- Les rayons lumineux sont indépendants : ils se croisent sans interagir.
- Principe de retour inverse : si une source en A éclaire B, alors une source placée en B éclaire A.

4. On note n_1 l'indice du milieu incident et n_2 l'indice du milieu réfracté. Démontrer que, si $n_1 < n_2$, alors i_2 ne peut pas dépasser une valeur dont on donnera l'expression.

On part de l'identité $\sin(i_1) \leq 1$ (avec égalité si $i_1 = 90^\circ$). Ainsi, $n_1 \sin(i_1) \leq n_1$. D'après la loi de Descartes $n_2 \sin(i_2) \leq n_1$. Soit :

$$\sin(i_2) \leq \frac{n_1}{n_2} \quad \text{donc, comme } \frac{n_1}{n_2} < 1 \quad : \quad i_2 \leq \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$$

On a démontré que i_2 ne pouvait dépasser la valeur $\arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ atteinte lorsque $i_1 = 90^\circ$.

5. Définir un objet virtuel et une image réelle.

- L'objet est le point de concours des rayons allant vers le s.o. Il est virtuel si cet endroit n'existe pas physiquement (il est en arrière du s.o.)
- L'image est le point de concours des rayons issus du s.o. Elle est réelle si ce point existe physiquement.

3. Citer les trois propriétés des rayons lumineux.

- Dans un milieu **homogène**, les rayons se propagent en ligne droite.
- Les rayons lumineux sont indépendants : ils se croisent sans interagir.
- Principe de retour inverse : si une source en A éclaire B, alors une source placée en B éclaire A.

4. On note n_1 l'indice du milieu incident et n_2 l'indice du milieu réfracté. Dans le cas où $n_1 > n_2$, donner avec démonstration la condition d'existence du rayon réfracté. Préciser ce qu'il se passe sinon.

Supposons que le rayon réfracté existe (i_2 est défini et respecte la loi de Descartes). On peut donc écrire $\sin(i_2) \leq 1$. Ainsi, $n_2 \sin(i_2) \leq n_2$. D'après la loi de Descartes $n_1 \sin(i_1) \leq n_2$. Soit :

$$\sin(i_1) \leq \frac{n_2}{n_1} \quad \text{donc, comme } \frac{n_2}{n_1} < 1 \quad : \quad i_1 \leq \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

C'est la condition d'existence du rayon réfracté. Sinon, la lumière est réfléchiée en totalité.

5. Définir un objet réel et une image à l'infini.

- L'objet est le point de concours des rayons allant vers le s.o. Il est réel si cet endroit existe physiquement (c'est là d'où viennent les rayons).
- L'image est le point de concours des rayons issus du s.o. Elle est à l'infini si ceux-ci sont parallèles entre eux.