


☐

I'm not robot


reCAPTCHA

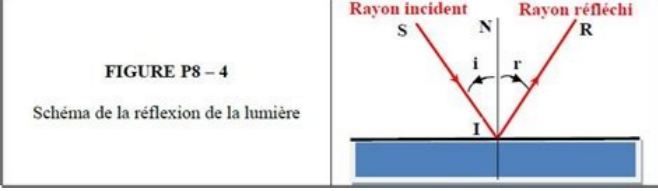
I'm not robot!

Cours sur la réflexion et réfraction de la lumière pdf

AccueilRechercheSe connecter Pour profiter de 10 contenus offerts. AccueilRechercheSe connecter Pour profiter de 10 contenus offerts. Lorsque la lumière arrive à la surface de séparation entre deux milieux, elle peut se réfléchir ou se réfracter. Ces phénomènes lumineux dépendent de l'onde lumineuse et de l'indice de réfraction des deux milieux. Avant d'étudier ces phénomènes, il est nécessaire de définir la normale au point d'incidence. Lorsqu'un faisceau lumineux rencontre une surface séparant deux milieux, deux phénomènes sont possibles : la réflexion et la réfraction. Un rayon lumineux incident est donc réfléchi ou réfracté. Lorsqu'un faisceau lumineux rencontre une surface séparant deux milieux d'indices de réfraction différents, deux phénomènes sont possibles : La dispersion est un cas particulier de réfraction. La lumière se décompose en ses différentes composantes colorées. L'indice de réfraction est une grandeur sans dimension, caractéristique d'un milieu. Il dépend de la longueur d'onde de l'onde lumineuse qui traverse le milieu. Pour une même onde lumineuse, l'indice de réfraction est défini comme le rapport de la vitesse de propagation dans le vide par la vitesse de propagation dans le milieu. L'indice de réfraction d'un milieu, noté n et sans dimension, est le rapport de la vitesse de la lumière dans le vide (c) sur sa vitesse dans le milieu considéré (v) : $n = \frac{c}{v}$ Avec $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ La vitesse de la lumière dans l'eau est de $2,25 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$, l'indice de réfraction de l'eau est donc : $n_{\text{(eau)}} = \frac{c_{\text{(eau)}}}{v_{\text{(eau)}}} = \frac{3 \times 10^8}{2,25 \times 10^8} n_{\text{(eau)}} = 1,33$ Les indices de réfraction des verres sont généralement compris entre 1,4 et 1,6. Celui de l'air est égal à 1. La normale au point d'incidence est la droite perpendiculaire à la surface qui sépare deux milieux d'indices de réfraction différents au point d'incidence (le point où le rayon lumineux traverse la surface de séparation). Dans les exercices sur la réflexion et la réfraction, si la normale n'est pas représentée, il faudra toujours commencer par la tracer. Les deux lois de la réflexion ont été défini par Snell et Descarte. Il est possible de vérifier la deuxième loi à partir de l'exploitation d'une série de mesures d'angles. Les lois de Snell-Descartes relient l'angle d'incidence aux angles de réflexion et de réfraction, ceux-ci étant mesurés par rapport à la normale. D'après la première loi de Snell-Descartes pour la réflexion, le rayon réfléchi est dans le même plan que le rayon incident et la normal au point d'incidence. D'après la deuxième loi, les angles d'incidence et de réflexion sont égaux. Dans le cas de la réflexion, Snell et Descartes ont énoncé deux lois : Le rayon réfléchi est dans le même plan que le rayon incident et la normale au point d'incidence. Les angles d'incidences i et de réflexion i' sont égaux : $i=i'$ La photographie suivante illustre le phénomène de réflexion de la lumière. Le 1er milieu étant l'air ($n_1=n_{\text{(air)}}=1$) et le 2e milieu étant un miroir parfait. On peut mesurer $i = 50^\circ$ et $i' = 50^\circ$. On vérifie bien que le rayon incident et réfléchi sont égaux. On constate aussi que les rayons incidents et réfléchis sont bien dans le même plan. L'exploitation d'une série de mesures d'angles d'incidence et de réflexion permet de vérifier la deuxième loi de Snell-Descartes pour la réflexion. Étape 1Faire varier l'angle d'incidence i et mesurer l'angle de réflexion i' correspondant. Étape 2Tracer le graphique représentant i en fonction de i' : Étape 3Vérifier la deuxième loi de Snell-Descartes pour la réflexion :Le graphique est une droite qui passe par l'origine, d'équation $i=i'$. Ainsi, quelque soit l'angle du rayon incident, l'angle du rayon réfléchi est identique. Les deux lois de la réfraction ont été défini par Snell et Descartes. Il est possible de vérifier la deuxième loi à partir de l'exploitation d'une série de mesures d'angles. D'après la première loi de Snell-Descartes pour la réfraction, le rayon réfracté est dans le même plan que le rayon incident et la normale au point d'incidence. D'après la deuxième loi, le produit de l'indice du premier milieu par le sinus de l'angle incident est égal au produit de l'indice du deuxième milieu par le sinus de l'angle réfracté. Dans le cas de la réfraction, Snell et Descartes ont énoncé deux lois : Le rayon réfracté est dans le même plan que le rayon incident et la normale au point d'incidence. Les angles d'incidences i et de réfraction r sont liés par la relation : $n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$ La photographie suivante illustre le phénomène de réfraction de la lumière. Le 1er milieu étant l'air ($n_1=n_{\text{(air)}}=1$) et le 2e milieu étant du Plexiglas ($n_2=n_{\text{(Plexiglas)}}=1,5$). On peut mesurer $i = 60^\circ$ et $r = 35^\circ$. On vérifie bien que les produits de l'indice du milieu par le sinus de l'angle correspondant sont égaux : $n_{\text{(air)}} \sin(i) = 1 \sin(60) = 0,87$ $n_{\text{(Plexiglas)}} \sin(r) = 1,5 \sin(35) = 0,87$ Un rayon qui arrive perpendiculairement sur la surface de séparation n'est pas dévié (d'après la 2e loi de la réfraction, si $i = 0^\circ$, alors $r = 0^\circ$ aussi). Si l'indice de réfraction du milieu 2 est plus élevé que celui du milieu 1, le rayon réfracté se rapproche de la normale, sinon c'est le contraire. L'exploitation d'une série de mesures d'angles d'incidence et de réfraction permet de vérifier la deuxième loi de Snell-Descartes pour la réfraction et de déterminer l'indice de réfraction d'un milieu inconnu. A partir d'une série de mesures d'angles d'incidence et de réfraction, il est possible de : Vérifier la 2e loi de Snell-Descartes pour la réfraction ; Déterminer l'indice de réfraction d'un milieu. Étape 1Faire varier l'angle d'incidence i et mesurer l'angle de réfraction r correspondant. Étape 2Tracer le graphique représentant $\sin(i)$ en fonction de $\sin(r)$: Étape 3Vérifier la 2e loi de Snell-Descartes :Le graphique est une droite qui passe par l'origine, d'équation $\sin(i) = a \sin(r)$, $\sin(i)$ et $\sin(r)$ sont donc bien proportionnels.Étape 4Déterminer un des deux indices de réfraction :La 2e loi de Snell-Descartes dit que $\sin(i) = \frac{n_2}{n_1} \sin(r)$. Le coefficient directeur a est donc égal au rapport des indices.



On étudie la réfraction de la lumière lorsqu'elle passe de l'air au Plexiglas : Les mesures donnent le graphique suivant : La 2e loi de Snell-Descarte est bien vérifiée puisque le graphique est une droite qui passe par l'origine, d'équation $\sin(i) = a \sin(r)$. On peut déterminer l'indice de réfraction du Plexiglas : D'après la 2e loi de Snell-Descartes : $\sin(i) = \frac{n_{\text{(Plexiglas)}}}{n_{\text{(air)}}} \sin(r)$. On détermine le coefficient directeur a : $a = \frac{\sin(i)}{\sin(r)}$ où $i = 60^\circ$ et $r = 35^\circ$ D'où : $a = 1,5$ Donc : $n_{\text{(Plexiglas)}} = 1,5 \times n_{\text{(air)}} = 1,5$ L'indice de réfraction du Plexiglas est donc 1,5.



L'indice de réfraction d'un milieu dépend de la longueur d'onde du rayon incident. Ainsi, des ondes lumineuses de longueurs d'onde différentes sont réfractées d'un angle différent et finissent par être séparées. C'est ce qui explique le phénomène de dispersion. Le phénomène de dispersion existe, car l'indice de réfraction d'un milieu dépend de la longueur d'onde. Ainsi, des radiations de longueurs d'onde (et donc de couleurs) différentes sont réfractées d'un angle différent et finissent par être séparées. La dispersion est généralement observable lorsque le faisceau lumineux a subi deux réfractions successives, comme avec un prisme ou une goutte d'eau. Le flint est un verre employé dans les prismes. Son indice de réfraction est 1,609 pour le rouge et 1,673 pour le violet. Ainsi à chaque réfraction, le rayon violet est davantage dévié que le rayon rouge et les autres rayons colorés se situent entre ces deux rayons limites.