

Réflexion et réfraction

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Voici vingt exercices pour t'entraîner sur la réfraction et la réflexion de la lumière : calculs d'angles, indices, angle limite, graphiques de mesures, fibre optique et problèmes ouverts. Prends ta calculatrice en mode degrés, cherche d'abord seul, puis consulte le corrigé séparé.

L'essentiel : La réflexion obéit à $i_1 = i_1'$ et la réfraction à la loi de Snell-Descartes $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$, avec n l'indice du milieu, sans unité, $n = \frac{c}{v}$. Pour s'entraîner sur « Réflexion et réfraction » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : annoter un schéma, miroir et angle avec la surface et faire tourner un miroir. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Donc, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur la réfraction et la réflexion

Donnée utile pour tous les exercices : $c = 3,00 \times 10^8$ m/s et $n_{\text{air}} = 1,00$.

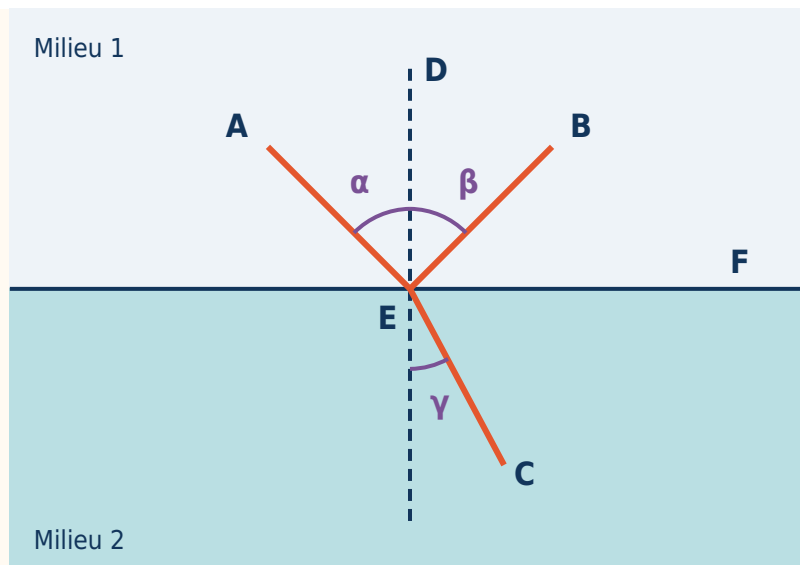
Exercice 1 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- Puis l'angle d'incidence se mesure entre le rayon incident et la surface.
- Ensuite, un indice de réfraction peut être inférieur à 1.
- Puis dans l'eau, la lumière va moins vite que dans l'air.
- De plus, un rayon qui arrive suivant la normale n'est pas dévié.

Exercice 2 : Annoter un schéma

Enfin, un rayon lumineux traverse la surface de séparation entre deux milieux transparents (schéma ci-dessous).



Rayons et angles à identifier.

1. Nomme chacun des éléments désignés par les lettres A à F.
2. Nomme les angles α , β et γ .
3. Quelle relation existe entre α et β ?
4. Ensuite, le milieu 2 est-il plus ou moins réfringent que le milieu 1 ? Par ailleurs, justifie avec le schéma.

Exercice 3 : Miroir et angle avec la surface

Ensuite, un rayon lumineux arrive sur un miroir plan en faisant un angle de 35° avec la surface du miroir.

1. Puis calcule l'angle d'incidence.
2. Ensuite, donne l'angle de réflexion.
3. Quel est l'angle entre le rayon incident et le rayon réfléchi ?

Exercice 4 : Faire tourner un miroir

Puis, un rayon arrive sur un miroir plan avec un angle d'incidence de 28° .

1. Quel est l'angle entre le rayon incident et le rayon réfléchi ?
2. Puis on fait tourner le miroir de 10° de façon que l'angle d'incidence augmente : calcule le nouvel angle d'incidence puis le nouvel angle entre rayon incident et rayon réfléchi.
3. De quel angle le rayon réfléchi a-t-il tourné ? De plus, exprime-le en fonction de la rotation du miroir.

Exercice 5 : Vitesse de la lumière dans différents milieux

Indices de réfraction : eau $n = 1,33$; verre $n = 1,50$; diamant $n = 2,42$.

1. Rappelle la relation entre n , c et v .
2. Ensuite, calcule la vitesse de la lumière dans l'eau, le verre et le diamant (trois chiffres significatifs).
3. Par ailleurs, dans quel milieu la lumière est-elle la plus lente ? Que dire de son indice ?

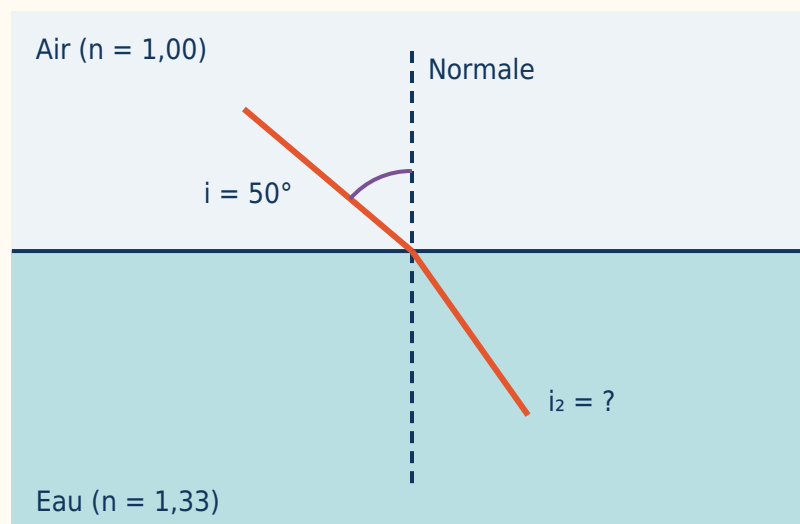
Exercice 6 : Indice d'un plastique

Ainsi, un plastique transparent est utilisé pour fabriquer des lentilles de lunettes. Puis la lumière s'y propage à la vitesse $v = 2,05 \times 10^8$ m/s.

1. Ensuite, calcule l'indice de réfraction de ce plastique.
2. Combien de fois la lumière est-elle plus lente dans ce plastique que dans le vide ? (Donne le rapport $c \div v$.)

Exercice 7 : Document : de l'air vers l'eau

Par ailleurs, un rayon lumineux passe de l'air à l'eau ($n = 1,33$) en arrivant avec un angle d'incidence $i = 50^\circ$ (voir schéma).



Passage de l'air à l'eau.

1. Puis écris la loi de Snell-Descartes pour cette situation.
2. De plus, calcule l'angle de réfraction i_2 .
3. Ensuite, vérifie que ta valeur est cohérente avec le tracé (rapporteur) et avec la règle « le rayon se rapproche de la normale ».

Exercice 8 : Déterminer un indice

De plus, un rayon laser passe de l'air à un liquide transparent. Par ailleurs, on mesure $i_1 = 45^\circ$ et $i_2 = 30^\circ$.

1. Puis calcule l'indice de réfraction n du liquide (deux chiffres significatifs, car les angles sont connus à 1° près).
2. Ensuite, calcule la vitesse de la lumière dans ce liquide.

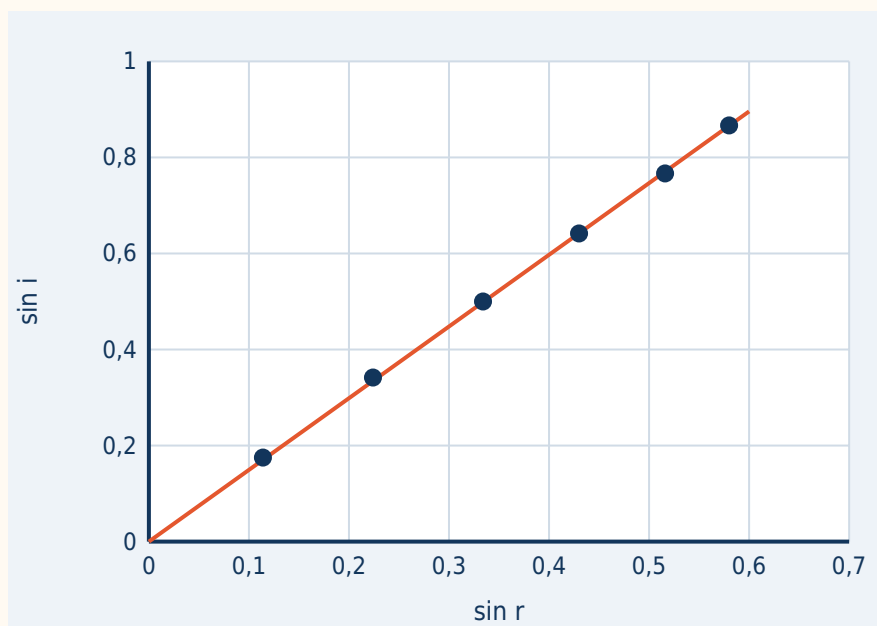
Exercice 9 : Du verre vers l'air

Donc, un rayon lumineux se propage dans du verre ($n = 1,50$) et arrive à l'interface verre-air avec un angle d'incidence de 25° .

1. Puis le rayon réfracté se rapproche-t-il ou s'éloigne-t-il de la normale ? De plus, justifie sans calcul.
2. Ensuite, calcule l'angle de réfraction.

Exercice 10 : Exploiter un graphique

Enfin, un élève éclaire un demi-cylindre de plexiglas avec un rayon laser provenant de l'air. Par ailleurs, il mesure l'angle de réfraction r pour plusieurs angles d'incidence i et trace $\sin i$ en fonction de $\sin r$. Puis la droite tracée passe par l'origine.



Mesures de l'élève (points) et droite moyenne passant par l'origine.

1. Ensuite, écris la loi de Snell-Descartes pour l'air vers le plexiglas et exprime $\sin i$ en fonction de $\sin r$.

2. Que représente la pente de la droite ?
3. Puis lis les coordonnées d'un point de la droite éloigné de l'origine et calcule la pente.
4. De plus, en déduire la vitesse de la lumière dans le plexiglas.

Exercice 11 : Angle limite eau-air

Ensuite, un faisceau lumineux se propage dans l'eau ($n = 1,33$) et arrive à la surface de séparation avec l'air.

1. Ensuite, dans quel cas la réflexion totale est-elle possible ? Par ailleurs, calcule l'angle limite.
2. Que se passe-t-il pour un angle d'incidence de 40° ? Puis calcule l'angle de réfraction.
3. Que se passe-t-il pour un angle d'incidence de 55° ?

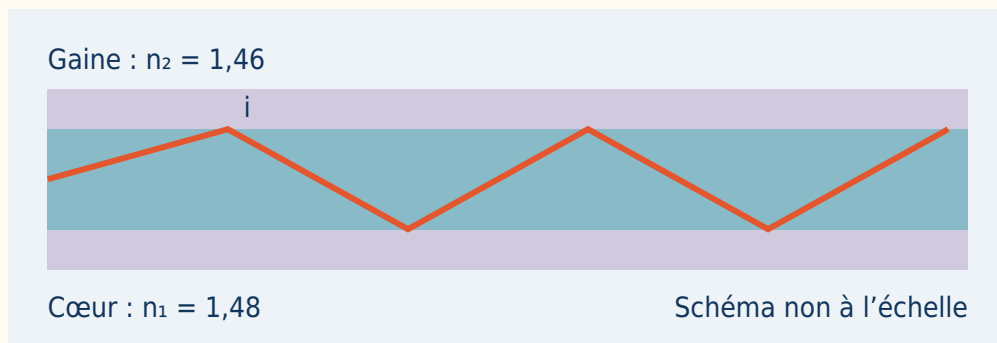
Exercice 12 : Une valeur impossible

Puis, un rayon se propage dans du verre ($n = 1,50$) et arrive avec un angle d'incidence de 45° sur l'interface avec l'air. Ensuite, un élève écrit : « $\sin i_2 = 1,50 \times \sin 45^\circ = 1,06$ donc $i_2 = 90^\circ$ ».

1. Pourquoi son résultat est-il absurde ?
2. Que se passe-t-il réellement pour la lumière ? Puis compare i à l'angle limite.

Exercice 13 : La fibre optique

Ainsi, une fibre optique est formée d'un cœur de verre d'indice $n_1 = 1,48$ entouré d'une gaine d'indice $n_2 = 1,46$ (schéma non à l'échelle).



Propagation guidée de la lumière dans le cœur.

1. Quelle condition sur les indices rend la réflexion totale possible à l'interface cœur-gaine ?
2. De plus, calcule l'angle limite i_{lim} à cette interface.

3. Ensuite, un rayon arrive sur la paroi avec un angle d'incidence $i = 85^\circ$. Reste-t-il dans le cœur ? Et pour $i = 75^\circ$?

Exercice 14 : Dispersion dans un prisme

Par ailleurs, pour un verre donné, l'indice vaut $n_{\text{rouge}} = 1,514$ pour la lumière rouge et $n_{\text{violet}} = 1,532$ pour la lumière violette. Par ailleurs, un faisceau de lumière blanche arrive depuis l'air sur le verre avec $i = 50,0^\circ$.

1. Puis calcule l'angle de réfraction pour le rouge et pour le violet.
2. Quelle couleur est la plus déviée ? Pourquoi dit-on que la lumière blanche se disperse ?

Exercice 15 : La paille brisée

De plus, une paille plongée dans un verre d'eau paraît brisée au niveau de la surface de l'eau.

1. Explique ce phénomène à l'aide du comportement d'un rayon lumineux issu de la partie immergée de la paille et arrivant à l'œil.
2. Pourquoi la partie immergée paraît-elle plus proche de la surface que ce qu'elle est réellement ? Fais un schéma qualitatif.

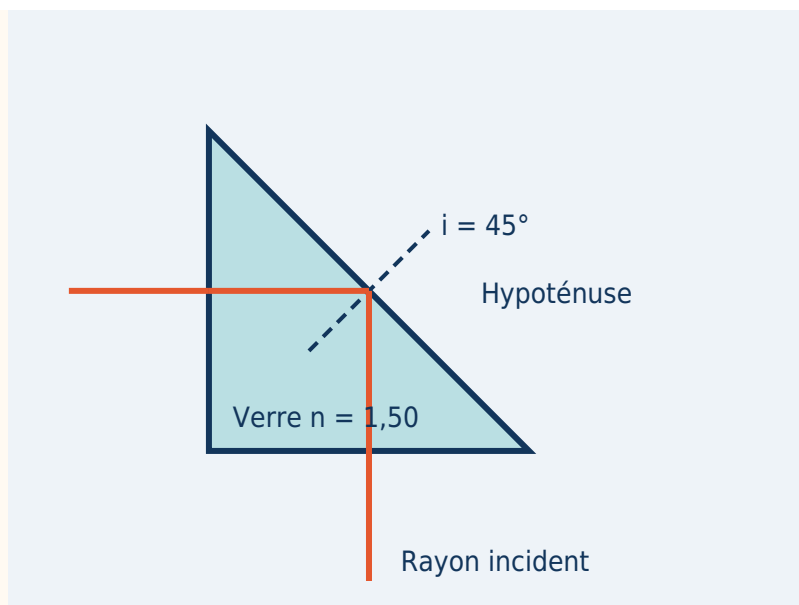
Exercice 16 : L'éclat du diamant

L'indice du diamant est $n = 2,42$, celui du verre ordinaire $n = 1,50$ (dans l'air $n = 1,00$).

1. Ensuite, calcule l'angle limite à l'interface diamant-air, puis verre-air.
2. Pourquoi un diamant taillé « brille-t-il » plus qu'un morceau de verre taillé de la même façon ?

Exercice 17 : Le prisme des jumelles

Donc, dans des jumelles, un prisme en verre ($n = 1,50$) a la forme d'un triangle rectangle isocèle. Puis un rayon arrive perpendiculairement à l'un des petits côtés, atteint l'hypoténuse avec un angle d'incidence de 45° , puis ressort perpendiculairement à l'autre petit côté.



Prisme à réflexion totale.

1. De plus, calcule l'angle limite verre-air et montre qu'il y a réflexion totale sur l'hypoténuse.
2. Ensuite, on plonge le prisme dans l'eau ($n = 1,33$). Par ailleurs, calcule le nouvel angle limite. Puis le prisme fonctionne-t-il encore comme un miroir parfait ?

Exercice 18 : Quel est ce liquide ?

Enfin, on éclaire un liquide transparent depuis l'air et on mesure l'angle de réfraction r pour trois angles d'incidence.

i (°)	20,0	40,0	60,0
r (°)	14,5	28,2	39,5

1. Ensuite, calcule pour chaque mesure le rapport $\sin i \div \sin r$.
2. Puis en déduire l'indice du liquide, avec une valeur moyenne.
3. De plus, compare à la valeur 1,36 attendue pour l'éthanol : les mesures sont-elles compatibles ?

Exercice 19 : Un lien en fibre optique

Ensuite, une fibre optique de longueur $L = 30,0$ m a un cœur d'indice $n = 1,50$. Ensuite, on suppose que la lumière se propage le long de la fibre en ligne droite.

1. Par ailleurs, calcule la durée du trajet dans la fibre.
2. Puis compare avec la durée que mettrait la lumière pour parcourir 30,0 m dans l'air ($n = 1,00$).
3. Ensuite, calcule l'écart de durée en nanosecondes.

Exercice 20 : Le disque lumineux de la piscine

Une petite lampe est placée au fond d'une piscine, à 1,0 m sous la surface de l'eau ($n = 1,33$). Puis elle éclaire dans toutes les directions vers le haut. Vue de dessus, une tache lumineuse se forme sur la surface, où la lumière sort de l'eau ; ailleurs, la lumière est réfléchiée vers le fond.

1. Explique pourquoi la lumière ne sort de l'eau que dans un disque.
2. De plus, calcule le rayon de ce disque, puis son diamètre.
3. Que devient ce rayon si la profondeur est doublée ?

Tout le chapitre « Réflexion et réfraction de la lumière » en seconde

- Le cours : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le corrigé des exercices : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le TP : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le corrigé du TP : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le QCM : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le contrôle : Réflexion et réfraction de la lumière
- Le corrigé du contrôle : Réflexion et réfraction de la lumière

Chapitre précédent : Lumière et spectres d'émission (exercices)

Chapitre suivant : Lentilles minces convergentes et images (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.