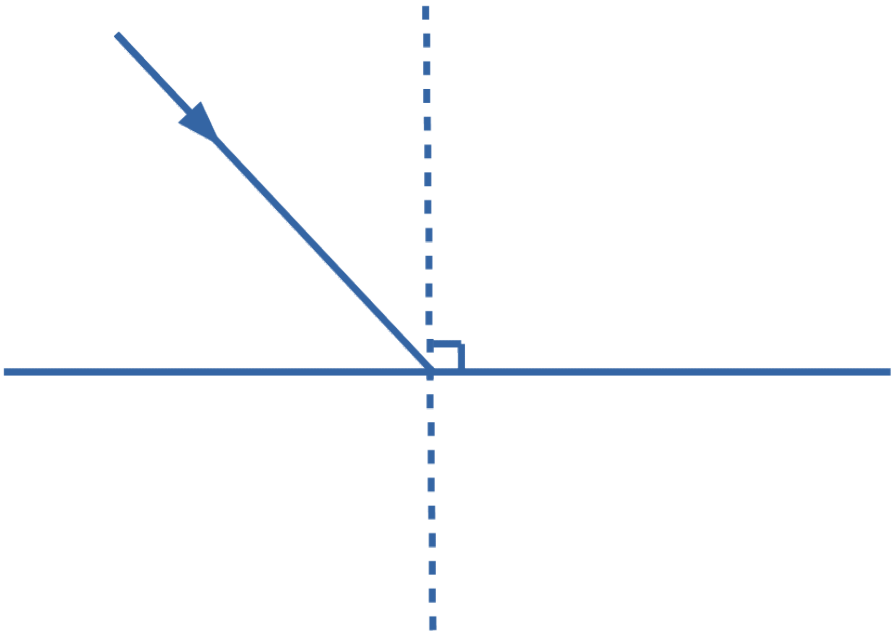
COMMENT MESURER L'INDICE DE RÉFRACTION D'UN MILIEU ?

L'indice de réfraction d'un milieu est le nombre noté n, sans dimension (sans unité), qui résume le comportement de la lumière lorsqu'elle se propage dans ce milieu.
Exemples : $n_{air} \approx 1{,}0003 \approx 1{,}0$; $n_{eau} \approx 1{,}33$; $n_{vide} = 1$; $n_{huile\ olive} \approx 1{,}47$; $n_{verre} \approx 1{,}4$ à $1{,}6$ selon le verre ; $n_{diamant} \approx 2{,}42$.

EXPÉRIENCE PRÉLIMINAIRE :

On effectue le montage représenté ci-dessous. Compléter le schéma en faisant apparaître la suite du trajet du rayon lumineux ainsi que les légendes suivantes :
Milieux : milieu 1 : air d'indice n_1, milieu 2 : eau d'indice n_2.
Surface de séparation = surface séparant les deux milieux (appelée aussi dioptre).
Point d'incidence I = point de rencontre entre la surface de séparation et le rayon incident.
Rayon incident = rayon issu de la source lumineuse.
Rayon réfracté = rayon qui passe à travers le dioptre.
Rayon réfléchi = rayon qui reste dans le milieu incident.
Normale = droite perpendiculaire à la surface de séparation de deux milieux transparents au point d'incidence I.
$\mathbf{i_1}$ = angle d'incidence = angle formé par le rayon incident et la normale dans un même milieu.
$\mathbf{i'_1}$ = angle de réflexion = angle formé par le rayon réfléchi et la normale dans un même milieu.
$\mathbf{i_2}$ = angle de réfraction = angle formé par le rayon réfracté et la normale dans un même milieu.



LOIS DE DESCARTES

Loi du plan d'incidence : le rayon incident, la normale et les rayons réfléchi et réfracté se trouvent dans un même plan, appelé plan d'incidence.
Loi de la réflexion : l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.
Loi de la réfraction : $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$.

QUESTIONS :

1) Schématiser le montage dont vous disposez et faire apparaître les angles intéressants.
2) Pour chaque valeur de l'angle d'incidence i_1 comprise entre 0 et 80°, mesurer les valeurs des angles de réflexion i'_1 et de réfraction i_2 correspondantes.
3) À partir de vos mesures, proposer des méthodes pour tester les lois de Descartes.
4) Déduire de votre travail la valeur de l'indice de réfraction du plexiglas.
5) Mettre en commun vos résultats et utiliser le fichier Python sur les histogrammes pour tracer l'histogramme, calculer la valeur moyenne et l'incertitude type de l'indice du plexiglas.
6) Imprimer l'histogramme, tracer à main levée la courbe représentant les effectifs en fonction des valeurs des indices. Faire apparaître la moyenne et l'écart-type (l'incertitude) sur le graphique.