



TP 3 | Optique

Snell-Descartes



Noms (binôme ou trinôme)

Paillasse élèves

Optique

- ☐ demi-cylindre en plexiglas : $n_p = 1,49$;
- ☐ laser rouge $\lambda = 632 \text{ nm}$;
- ☐ rapporteur plastifié ;

Informatique

- ☐ Ordinateur + souris

Paillasse professeur

Rien

Objectifs de la séance

- 💡 mettre en évidence les phénomènes de réfraction et de réflexion totale ;
- 💡 déterminer un angle de réfraction et un angle limite ;

Introduction

Dans ce TP, nous proposons de mesurer l'indice optique du plexiglas en utilisant les propriétés de réfraction de la lumière.

Questions

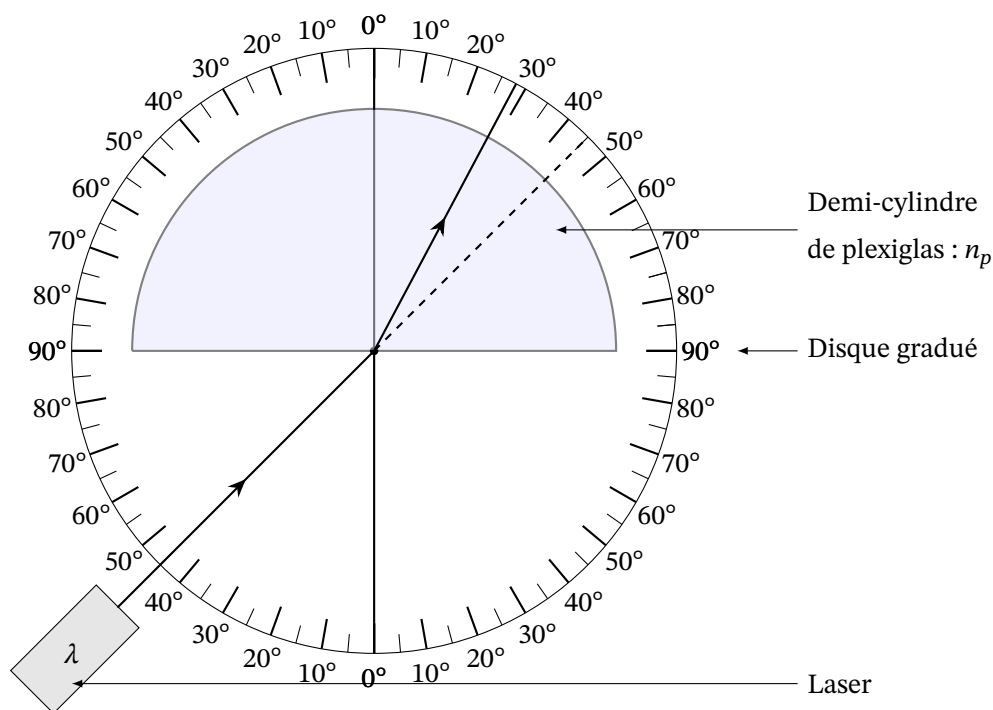
- 1 Rappel la formule de *Snell-Descartes* pour la réfraction. Faites un schéma, et représenter dioptré, normale, rayons et angles.



I Modèle de Snell-Descartes pour la réfraction

I.A Mesures expérimentales

Nous étudions le montage ci-dessous.



Manipulation

1. Réaliser le montage proposé ;
2. changer l'angle d'incidence dans une gamme de $[-90^\circ \text{ à } 90^\circ]$;
3. relever la valeur de l'angle réfracté. Présenter vos résultats dans un tableau donnant l'angle réfracté pour chaque valeur d'angle incident ;
4. évaluer l'incertitude sur la mesure de l'angle incident et réfracté.



I.B Traitement des données

Manipulation

1. Ouvrir ©Regressi, y entrer vos données (Fichier > Nouveau > Clavier > i en ° et r en °);
2. Entrer vos valeurs.
3. Cliquer sur le bouton incertitude, puis entrer vos incertitudes. Astuce : en double-cliquant sur le nom d'une variable, on peut donner une même valeur de l'incertitude pour toutes les mesures.
4. Dans le tableau, ajouter une grandeur calculée : $\sin r = \sin(r)$
5. Idem : $\sin i$: $\sin(i)$
6. Dans le graphique, tracer $\sin(r) = f(\sin(i))$
7. Vous pouvez modéliser votre courbe par une droite affine : modélisation > modèle > affine > ajuster.

I.C Analyse des résultats

Questions

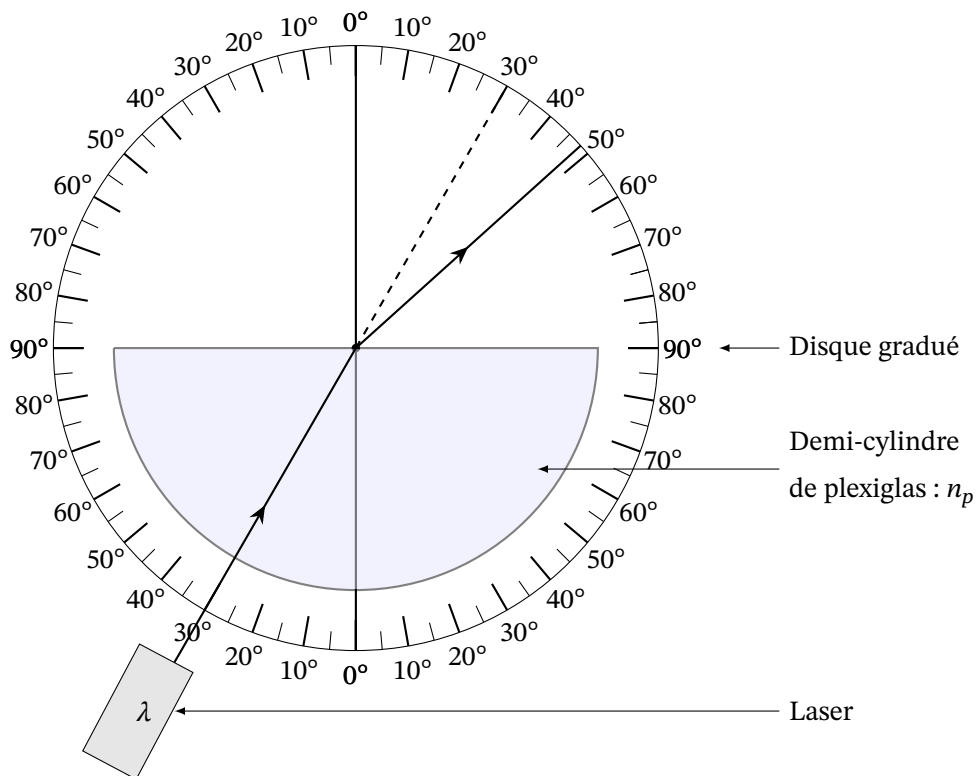
- 2 Justifier que :
 - le faisceau lumineux est réfracté à l'interface air $\rightarrow$ plexiglas ;
 - le faisceau lumineux est non dévié à l'interface plexiglas $\rightarrow$ air.
- 3 Conclure sur :
 - est-ce que la loi de *Snell-Descartes* rend compte de cette expérience ?
 - que vaut l'indice optique du plexiglas (on prendra $n_a = 1$ pour l'air).
 - comparer avec la valeur tabulée $n_{\text{tab}} = 1,49$ (aucune incertitude n'est fournie).



II Étude de la réflexion totale

II.A Manipulations

Dans cette partie nous travaillons avec le montage suivant :



Nous avons donc retourné le demi-cylindre.

Manipulation

1. Faire varier l'angle d'incidence i . Observer qualitativement la réflexion totale ;
2. faire varier i entre 0 et l'angle limite d'incidence. Relever à chaque fois la valeur r de l'angle réfracté.
3. tracer sur C@regressi $\sin(r) = f(\sin(i))$.
4. modéliser votre courbe par une droite (fonction affine).
5. tracer la droite $\sin(r) = 1$,
6. déterminer l'angle d'incidence à l'intersection entre les deux droites précédentes i_{lim} .



II.B Interprétations

Questions

- 4 Interpréter l'apparition d'une réflexion totale ? Est-ce en accord avec la relation de *Snell-Descartes* ?
- 5 Justifier, que la courbe $\sin(r) = f(\sin(i))$ soit une droite, permette de justifier que la relation de *Snell-Descartes* rend compte de cette expérience.
- 6 Justifier qu'à l'intersection des deux droites, l'angle d'incidence soit i_{lim} l'angle limite d'incidence.
- 7 En déduire, par une deuxième mesure, la valeur de l'indice optique du plexiglas n_p (avec son incertitude à estimer).
- 8 Comparer vos deux mesures. Conclure.

