

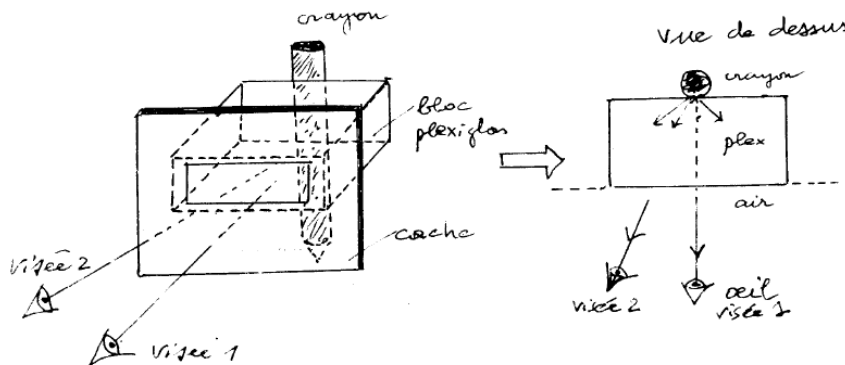
TP : Réfraction faite !

I. Mise en évidence du phénomène

1) Le liquide magique

- Observer l'expérience faite par votre professeur.
- Noter vos observations
- Magique ou physique ?

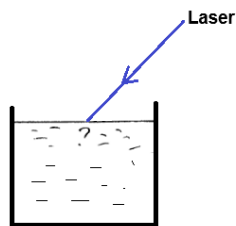
2) Avec un bloc de plexiglas à faces parallèles :



- Observer le crayon plaqué sur la face arrière du bloc, avec le cache selon les directions de visée 1 et 2 et notez vos observations ;
- Recommencer sans le cache et notez vos observations ;
- Donner une interprétation de la différence observée entre les 2 directions de visée, en considérant un point A du crayon qui renvoie la lumière dans toutes les directions.

3) Avec un laser et une bassine d'eau :

Un faisceau laser plonge dans de l'eau :



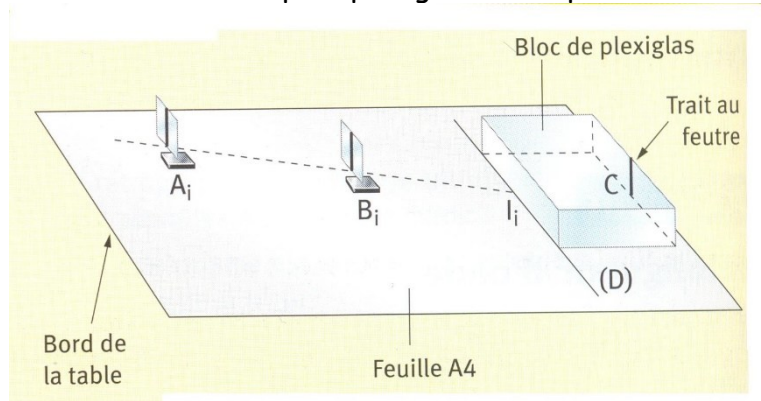
- Que se passe-t-il ?
- Faire un lien avec les expériences précédentes.

4) Exploitation

Quelle définition pourriez-vous donner du phénomène précédent mis en jeu et appelé REFRACTION de la lumière. Pour cela, considérez le trajet suivi par la lumière qui change de milieu de propagation (dans le premier milieu on parlera de rayon incident et dans le deuxième milieu de rayon réfracté).

II. Visualiser le phénomène de réfraction.

OBJECTIF: étudier la réfraction sur le dioptre plexiglas/verre par la méthode de la visée



Doc 1 : Etude de la réfraction par la méthode de visée

- Placer une feuille de papier en bordure d'une table.
- Tracer une droite (D) parallèle à son petit côté [doc. 1].
- Tracer au feutre un trait vertical sur la face ronde du demi-cylindre ou un parallélépipède en plexiglas. Le poser sur la feuille de sorte que la face opposée au trait soit à l'aplomb de la droite (D). Marquer un point C sur la feuille, à la base du trait.
- Placer un jalon A [doc. 1] puis un second B en visant pour aligner au mieux A, B et le trait observé à travers le demi-cylindre. Noter les positions correspondantes A_1 et B_1 de la base des jalons sur la feuille.
- Déplacer A puis B en recommençant la visée. Opérer ainsi plusieurs fois, en distinguant bien les différents couples de points (A_i, B_i) où $i = 1, 2, 3$, etc.
- Enlever le demi cylindre et tracer les droites ($A_i B_i$) en les prolongeant jusqu'à (D) : les points de rencontre sont notées I_1, I_2, I_3 , etc.
- Tracer les segments joignant le point C aux points I_i .

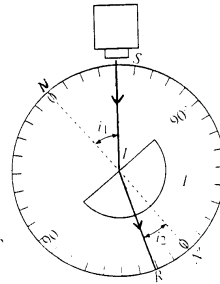
QUESTIONS

1. Rappelez le principe de la visée.
2. La droite (CI_i) représente le rayon incident et la droite ($A_i B_i$) le rayon réfracté. C'est deux droites sont elles alignées ?
3. Que pouvez-vous dire sur le trajet du rayon incident lorsqu'il traverse l'interface séparant le plexiglas de l'air ?
4. Ce phénomène est appelé réfraction de la lumière, pouvez-vous décrire ce phénomène en quelques mots ?
5. Tracer la normale au dioptre. On appelle angle d'incidence l'angle entre la normale au dioptre et le rayon incident et angle de réfraction l'angle entre la normale et le rayon réfracté, repérez-les sur votre feuille. Comment évolue l'angle réfracté en fonction de l'angle incident ?

III. Passage de la lumière de l'air vers le plexiglas et vice versa.

OBJECTIF : Mesurer les angles d'incidence et les angles de réfraction.

Une source de lumière émet un pinceau de lumière blanche assimilé à un rayon lumineux. Placer un demi-cylindre sur un disque gradué comme indiqué ci-dessous.



Doc 2 : Schéma expérimental de l'étude des lois de la réfraction

Envoyer un faisceau de lumière sur la face plane pour le groupe 1 et sur la face cylindrique du demi-cylindre pour le groupe 2 dans le plan de la table.

- Décrire vos observations.
- Compléter le tableau suivant :

Rayon incident	
Rayon réfracté	
Point d'incidence	
Angle d'incidence	
Angle de réfraction	

Pour les différentes valeurs de l'angle d'incidence i_1 portés dans le tableau ci-dessous, mesurez les valeurs prises par l'angle de réfraction i_2 et reportez les dans le tableau. Que pouvez-vous en conclure?

G1 : i_1	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
G1 : i_2										
G2 : i_1	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
G2 : i_2										

- Que remarquez-vous lorsque l'angle i devient grand. Décrivez ce que vous observez ?

Qui a donné le modèle le plus juste ?

Vous trouverez ci-dessous 3 modèles interprétant le phénomène de réfraction à des époques différentes :

✚ Modèle 1 :

Pour le savant anglais Robert GROSSETESTE (1168-1253), l'angle réfracté r est toujours égal à la moitié de l'angle incident : $i_2 = i_1 / 2$.

✚ Modèle 2 :

Environ trois cent ans plus tard, le physicien allemand Johannes KEPLER (1571-1630) estima que la loi $i_2 = k \cdot i_1$ convenait très bien pour les petits angles (k étant une constante ne dépendant pas de i).

✚ Modèle 3 :

Enfin selon René DESCARTES (1596 -1650) la relation pour tous les angles d'incidence et de réfraction est : $n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2$ avec n_1 l'indice de réfraction du premier milieu traversé par la lumière et n_2 l'indice de réfraction du deuxième milieu traversé par la lumière.

- A l'aide des mesures effectuées précédemment, montrer que :
 - Le modèle de Grosseteste n'est pas acceptable.
 - Le modèle de Kepler peut être acceptable pour un certain domaine de valeurs de l'angle d'incidence i_1 . Détermine ce domaine.
 - Le modèle de Descartes est conforme à l'ensemble des valeurs expérimentales.

Indication : Les milieux transparents sont caractérisés par leur indice de réfraction : n . Cet indice est un nombre supérieur ou égal à 1, sans unité (en général inférieur à 3).

Données: L'indice de réfraction de l'air est 1,0 et l'indice de réfraction du Plexiglas est 1,5.