

TP de Physique n°2

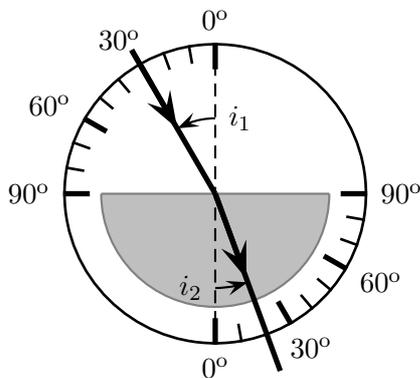
Que fait la lumière quand elle change de milieu ?

Une paille partiellement plongée dans un liquide nous apparaît pliée. L'objectif est de redécouvrir la loi physique sous-jacente à ce phénomène : la *réfraction* de la lumière à la surface de séparation de deux milieux transparents.

1 Étude quantitative

1.1 Principe

Nous allons procéder à une série de mesures d'angles d'incidence et d'émergence pour un faisceau lumineux frappant la surface de séparation de deux milieux. Les deux milieux à notre disposition sont l'air et le plexiglass. Dans l'air, dit milieu 1, l'angle d'incidence est noté i_1 , et dans le plexiglass, milieu 2, l'angle dit *de réfraction* est noté i_2 . On retiendra que ces angles sont, par convention, mesurés par rapport à la normale à la surface de séparation, tel qu'indiqué sur la figure ci-dessous.



1.2 Réglages

Vérifiez que le demi-cylindre de plexiglass est bien centré sur le disque gradué et que son diamètre est bien selon l'axe $90^\circ-90^\circ$. Cette vérification réalisée, faites coïncider le rayon lumineux issu de la source avec la droite $0^\circ-0^\circ$ du disque gradué.

1.3 Mesures

Pour quelques valeurs de i_1 , mesurez i_2 (faites un tableau de mesures comme ci-dessous). Vous pouvez procéder par incréments successifs de 5° , sans vous y restreindre dès lors qu'un phénomène intéressant nécessite plus de mesures, ou qu'à l'inverse la monotonie des variations vous pousse à en faire moins.

i_1 ($^\circ$)	0	5	10	...
i_2 ($^\circ$)				...

Reprenez ensuite une deuxième série de mesures en inversant le sens de la lumière (notez alors toujours i_1 l'angle d'incidence, et i_2 l'angle de réfraction).

2 Exploitation

a. Utilisez un tableur pour prouver qu'il n'y a pas proportionnalité entre les angles i_1 et i_2 . Recommandation : rentrez les données dans les colonnes A et B.

Toutes les courbes qu'on sera amené à faire comporteront systématiquement un titre, des axes gradués, légendés, avec leurs unités. On renoncera définitivement à améliorer la présentation avec des couleurs criardes et on ne « laissera » pas le logiciel relier les points par une vilaine et non physique ligne brisée.

b. Montrez qu'une proportionnalité existe entre les sinus des angles d'incidence i_1 et de réfraction i_2 . Le tableur acceptera de vous calculer la valeur du sinus de la case A1 seulement si A1 contient une valeur numérique, et si vous savez parler son langage :

$$=SIN(A1/180*PI())$$

(remarquez la conversion en radian).

c. Donnez la valeur du coefficient de proportionnalité k tel que :

$$\sin i_1 = k \sin i_2$$

Le tableur peut trouver k directement pour vous, par exemple pour 18 valeurs placées dans les 2 colonnes C et D :

$$=DROITEREG(C1:C18;D1:D18)$$

L'interprétation physique de ce rapport sera donnée en cours.