

TP n°7 : OPTIQUE

Les objectifs du TP sont :

- vérifier les lois de Descartes de la réflexion et de la réfraction ;
- déterminer la distance focale d'une lentille ;
- vérifier les formules de position et de grandissement d'une lentille.

I Etude de la réflexion et de la réfraction

1.1 Dispositif

On utilise le dispositif classique comprenant un demi-disque optique en plexiglas sur un disque gradué en degré et une source lumineuse.

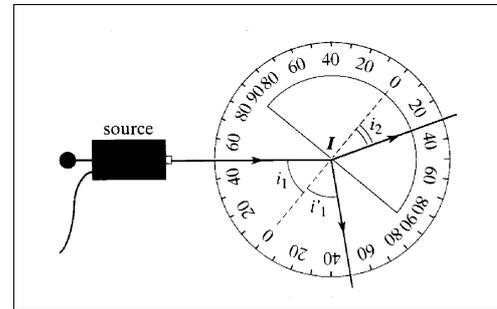


Figure 1

1.2 Phénomène de réflexion

- **réglez** la source lumineuse de manière à ce que le faisceau lumineux atteigne le demi-disque au milieu de sa face plane.
- **posez** verticalement contre le disque un miroir plan, et pour différentes valeurs de l'angle d'incidence i_1 , **relevez** l'angle de réflexion i'_1 (**complétez** le tableau 1 en annexe).
- **conclure**.

1.3 Phénomène de réfraction

- **Enlevez** le miroir : le rayon lumineux subit à présent une réflexion et une réfraction, comme sur le schéma ci-dessus.
- **Repérez** sur la figure 3 en annexe les deux surfaces de séparation entre l'air et le plexiglas, ainsi que les normales à ces surfaces là où le faisceau les traverse. Sur cette figure 3, **quelles sont** les angles d'incidence et de réfraction pour ces deux surfaces ? **Que vaut** l'angle de réfraction quand l'angle d'incidence est nul ? **Expliquez** l'intérêt de la forme de demi-cylindre.
- Pour différentes valeurs de l'angle d'incidence i_1 , **relevez** l'angle de réfraction i_2 (**complétez** les deux premières lignes du tableau 2 en annexe).
- **Complétez** les deux dernières lignes du tableau, puis **tracez** sur la figure 4 la courbe $\sin i_1 = f(\sin i_2)$
- **Linéarisez** cette courbe, **déterminez** son coefficient directeur.
- A l'aide de la deuxième loi de Descartes sur la réfraction, **donnez** l'expression de ce coefficient directeur en fonction de n_1 et n_2 , indice de réfraction de l'air et du plexiglas. **En déduire** la valeur de n_2 , sachant que $n_1 = 1$.

II Etude de lentilles minces convergentes

2.1 Dispositif

On dispose d'un banc d'optique gradué sur lequel peuvent glisser les différents appareils, d'une lanterne éclairant une plaque dans laquelle est découpée un objet (lettre F) noté AB, d'un support pour la lentille étudiée, d'un support pour un écran, de lentille (L) mince convergente marquées « +3 », « + 5 », « +8 » et d'un écran millimétré.

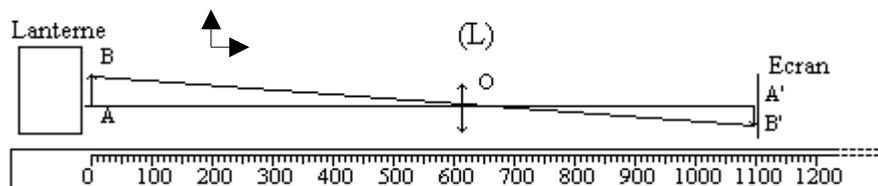


figure 2

La lentille et l'objet sont perpendiculaires au banc et le point A est sur l'axe principal de la lentille.

2.2 Distance focale d'une lentille

- **disposez** la lanterne et la lentille « +3 » (placée sur son support) sur le banc d'optique.
- **dirigez** le banc de manière à ce qu'il projette l'image du filament de la lanterne contre un mur le plus éloigné possible.
- **réalisez** une mise au point pour obtenir une image nette sur le mur, en éloignant ou en rapprochant la lentille de la lanterne.
- **mesurez** alors la distance AO séparant la lanterne de la lentille, appelée **distance focale** de la lentille et notée f .
- **refaites** de même avec les lentilles marquées « 5 » et « +8 ».

2.3 Relations entre les distances lentilles-objet, lentille-image et la taille de l'image

- **Eteignez** la lanterne et mesurez la taille de l'objet AB (la lettre F). $AB = \dots\dots\dots$ mm.
 - L'objet AB est placé à la graduation 0 du banc. La lentille « +5 » est placée dans une position déterminée et on déplace l'écran pour obtenir une image A'B' nette.
- On réalise plusieurs mesures que l'on consigne dans les lignes **2 et 3** du tableau 3.
- **Remplissez** les lignes **4 à 10** du tableau. ATTENTION : toutes ces grandeurs sont algébriques : des axes horizontaux et verticaux sur la figure 2 renseignent sur le signe à prendre...
 - **Que peut-on dire** de γ ?
 - Le grandissement est défini par $\gamma = \dots$; **comparez** les lignes **9 et 10** du tableau 3 . **Conclure**.

ANNEXE

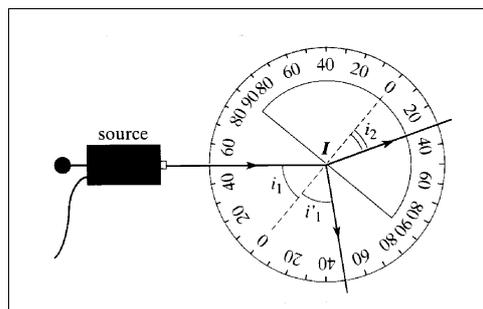
Phénomène de réflexion

i_1 (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
i'_1 (°)									

Tableau 1

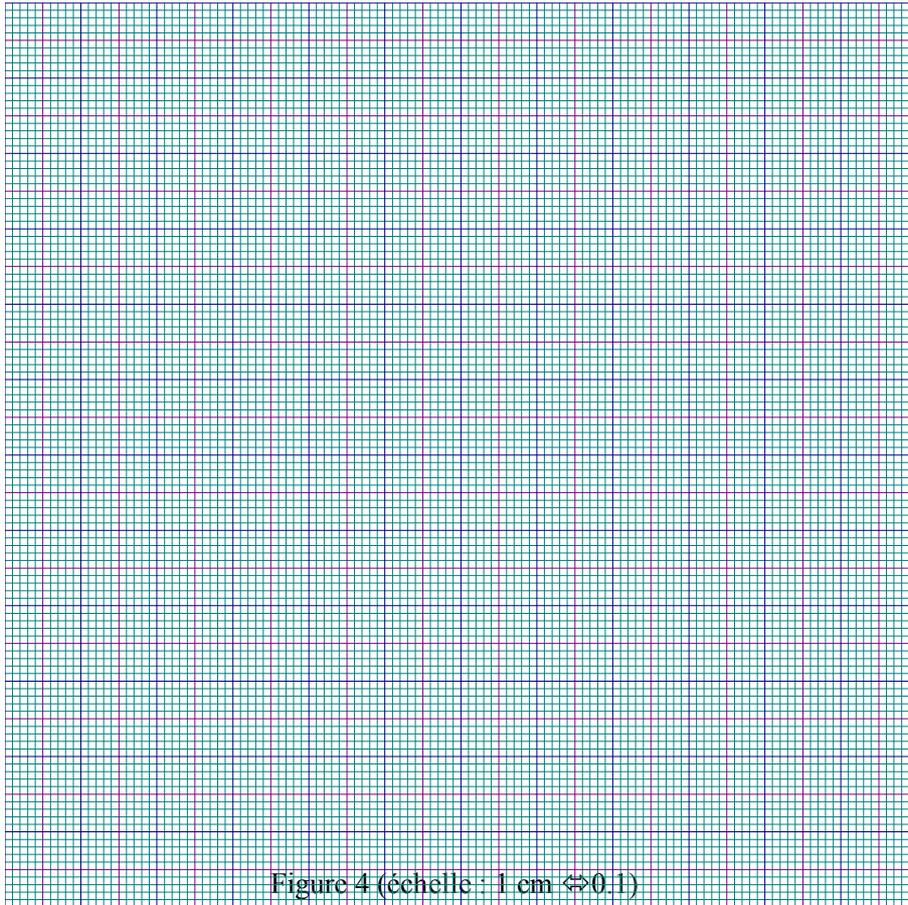
Phénomène de réfraction

Figure 3



mesures	i_1 (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
	i_2 (°)									
calculs	$\sin i_1$									
	$\sin i_2$									

Tableau 2

Figure 4 (échelle : 1 cm \leftrightarrow 0.1)**Lentilles convergentes****Distance focale**

Lentilles	« 3 »	« 5 »	« 8 »
Distance focale (m)			

Relation entre les distances lentille-objet, lentille-image et la taille de l'image

mesures calculs	1	AO (m)	1,50	1,20	1,00	0,80	0,30
	2	AA'(m)					
	3	A'B'(mm)					
	4	OA (m)					
	5	OA'(m)					
	6	(m ⁻¹)					
	7	(m ⁻¹)					
	8	- (m ⁻¹)					
	9						
	10						

Tableau 3