

2 ^{nde}	Thème : Univers & santé	TP n°10
Physique	La réfraction de la lumière	S5

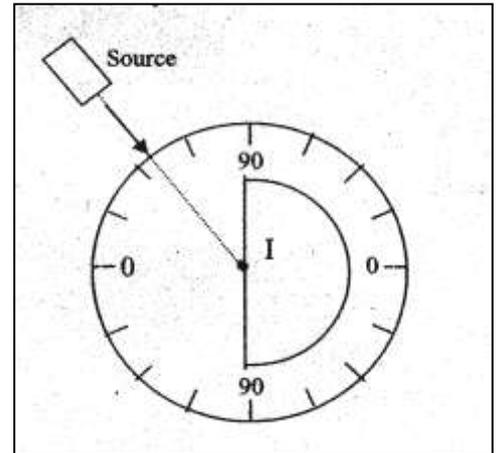
I. Phénomène de réfraction

1. Etude qualitative

- Allumer votre lanterne.
- Tourner le disque pour que le rayon lumineux passe par la graduation 40°. (la figure ci-contre ne correspond pas à 40°)

Qu'observez-vous ?

- C'est le **phénomène de réfraction de la lumière** qui va nous permettre de comprendre la dispersion de la lumière.



2. Un peu de vocabulaire

2.1. Le rayon issu de la source lumineuse est appelé **rayon incident**. Noter le sur le schéma précédent.

- Compléter la figure ci-dessus, sans faire usage de rapporteur, en traçant :

2.2. En pointillés, la droite, appelée normale (N), orthogonale en I à l'interface air-plexiglas

2.3. Les 2 rayons de lumière supplémentaires observés.

2.4. L'un d'entre eux est appelé **rayon réfléchi** et l'autre **rayon réfracté**. Identifier ces rayons sur le schéma.

2.5. **L'angle d'incidence** est l'angle i entre le rayon incident et la normale (N), **l'angle de réfraction** est l'angle r entre le rayon réfracté et la normale et **l'angle de réflexion** est l'angle i' entre le rayon réfléchi et la normale.

Noter les angles i , r et i' sur le schéma.

II. Existe-t-il une loi simple qui modélise la réfraction ?

- Cette question a longtemps intrigué les anciens qui n'ont pas trouvé la réponse !
- Puis plusieurs savants ont proposé une relation mathématique entre les angles d'incidence i et de réfraction r . Le tableau ci-dessous en présente 3 :

Grosseteste (XIIIe siècle)	Kepler (XVIIe siècle)	Snell puis Descartes (XVIIe siècle)
r est égal à la moitié de i $r = \frac{i}{2}$	i est proportionnel à r mais seulement pour de faibles valeurs d'angles : $i = k \times r$	$\sin i$ est proportionnel à $\sin r$: $\sin(i) = n \sin(r)$

1. Votre premier travail

1.1. Proposer une démarche expérimentale pour tester les trois propositions précédentes.

Le matériel à utiliser est :

- Le dispositif lanterne

- Disque gradué avec demi-cylindre de plexiglas
- Un tableur grapheur Regressi qui vous permettra de tracer des graphes.

1.2. Faire valider votre démarche expérimentale par le professeur

2. Expériences

2.1. **Relevé de mesures** : Faire varier l'angle d'incidence i de 10° en 10° , en commençant par $i = 0^\circ$, et mesurer les valeurs correspondantes de l'angle de réfraction r .

$i(^\circ)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$r(^\circ)$									

2.2. Utilisation du tableur – grapheur Regressi

- Ouvrir le tableur – grapheur Regressi . Cliquer sur Fichier – nouveau – clavier.
- Dans le tableau du haut noter dans la première ligne i , unité $^\circ$ et dans la seconde ligne r unité $^\circ$. Faire OK
- Remplir le tableau ligne par ligne avec les valeurs des angles i et r que vous avez notés.
- Créer la grandeur $\sin(r)$: cliquer sur $\boxed{Y+}$. Ajouter. Choisir grandeur calculée.
Nommer la grandeur : X (pas d'unité ; pas de commentaire)
Compléter : X = sin (r) - Faire OK
- Créer la grandeur $\sin i$: cliquer sur $\boxed{Y+}$. Ajouter. Choisir grandeur calculée.
Nommer la grandeur : Y (pas d'unité ; pas de commentaire)
Compléter : Y = sin (i) - Faire OK
- Cliquer sur graphe
 - Vous pouvez ici : choisir ce que vous mettez en **abscisse** (axe horizontal) et en **ordonnée** (axe vertical) en glissant ce qui vous intéresse sur l'axe .
 - Faire une recherche du **modèle mathématique** en cliquant sur modélisation à gauche de l'écran. Choisir l'icône **modèle prédéfini** et sélectionner celui qui vous intéresse. Confirmer et ajuster.

2.3. **Afficher le graphe $i = f(r)$** en mettant i en ordonnée et r en abscisse. Imprimer le graphe.

A l'aide de ce graphe pouvez-vous ou non valider l'une ou l'autre des propositions ? Justifier

2.4. **Afficher le graphe $\sin i = f(\sin r)$** en mettant Y en ordonnée et X en abscisse. Imprimer le graphe

A l'aide de ce graphe, **pouvez-vous ou non valider l'une ou l'autre des propositions** ? Justifier

En utilisant la modélisation déterminer la **relation mathématique** liant $\sin i$ à $\sin r$.

En déduire la valeur de l'**indice de réfraction n** du plexiglas.

2.5. Pour conclure : Enoncer la loi de la réfraction