

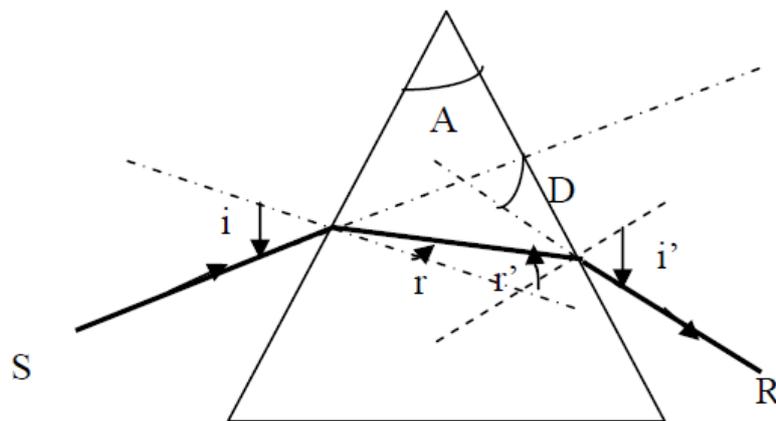
TP2 : Déviation par un prisme

I. Introduction :

L'objectif de ce TP est de visualiser le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme, d'une part, et de déterminer l'indice de réfraction du prisme pour une radiation de longueur d'onde donnée.

II. Préparation

Lorsqu'un rayon lumineux traverse un prisme, il est dévié. L'angle de déviation D , à la sortie du prisme, dépend à la fois de l'angle d'incidence i et de la longueur d'onde λ de la radiation utilisée.



À l'aide des formules de Snell-Descartes et de considérations géométriques, la marche du rayon lumineux dans le prisme obéit aux relations suivantes :

$$\sin i = n \sin r$$

$$\sin i' = n \sin r'$$

$$r + r' = A$$

$$D = i + i' - A$$

Où n est l'indice de réfraction du prisme pour la longueur d'onde considérée.

1. Montrer que D passe par une valeur minimale D_m lorsque i varie. Ce minimum de déviation est atteint pour : $i = i' = i_m = (A + D_m) / 2$
2. Dédire, à partir des relations précédentes, que l'indice du prisme pour la longueur

d'onde λ considérée, est donné par :
$$n = \frac{\sin \left[(A + D_m) / 2 \right]}{\sin (A / 2)}$$

Cette relation montre, qu'en se plaçant au minimum de déviation D_m , on peut mesurer l'indice de réfraction n du prisme connaissant A . C'est la méthode utilisée dans ce TP pour la mesure de l'indice n .

III. Manipulation :

1. Représentation de la fonction $D = f(i)$ pour la raie verte.

- Tourner le prisme d'angle $A=50^\circ$ jusqu'à la position correspondant à $i = 90$. Le faisceau incident est alors en incidence rasante ($i = 90^\circ$).
- Diminuer progressivement l'angle d'incidence par pas de 10° et mesurer la déviation D du faisceau pour chaque valeur de l'angle i choisi.
- Déterminer, de la manière la plus précise possible, la valeur de l'angle d'incidence limite i_0 qui donnerait une émergence rasante ($i' = 90^\circ$).
- Compléter le tableau suivant :

$i(^\circ)$	90	80	70	60	50	40	30	i_0
$i'(^\circ)$								
$D(^\circ)$								

- Tracer la courbe $D = f(i)$.

2. Mesure de l'indice de réfraction

- Régler le prisme au minimum de déviation.
- Compléter le tableau suivant :

$\lambda(\text{nm})$	450	475	500	525	550	575	600	625	650
$D(^\circ)$									

- Tracer la courbe $D_m = f(\lambda)$ où D_m est la déviation minimum pour la longueur d'onde λ .
- En déduire pour chaque longueur d'onde λ , la valeur de l'indice n qui lui correspond.
- Tracer la courbe de dispersion $n = f(\lambda)$.
- Tracer la courbe $n = f(1/\lambda^2)$ et en donner l'expression analytique de n en fonction de λ . Utiliser la relation de Cauchy ($n = n_0 + B / \lambda^2$). Déterminer graphiquement n_0 et B