

TP N° 24 : LE GONIOMETRE A PRISME

I. But du TP.

Etudier la *spectroscopie à prisme* : se servir de la dispersion par un prisme pour effectuer des mesures de longueur d'onde. Pour cela on mesure d'abord l'angle au sommet du prisme par la méthode exposée au TP 18.

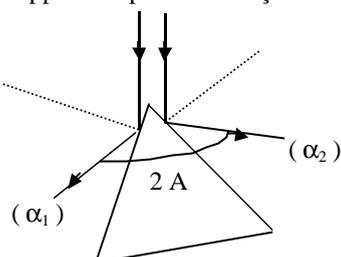
On établit ensuite la courbe de dispersion $n = f\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ en mesurant l'indice n au minimum de déviation pour plusieurs couleurs (de longueur d'onde dans le vide λ), la source étant une lampe spectrale de spectre connu.

II. Réglage du goniomètre.

Procéder aux opérations décrites dans le TP 21 B.3. la source étant une lampe à vapeur de sodium.

III. Mesure de l'angle au sommet du prisme.

Tourner la plate-forme qui supporte le prisme de façon à ce que le faisceau incident se réfléchisse sur les deux faces :



Montrer que l'angle formé par les rayons réfléchis vaut alors $2A$ où A est l'angle au sommet du prisme.

Mesurer cet angle en positionnant successivement la lunette pour observer à la croisée des fils du réticule l'image par réflexion de la fente donnée par la face 1 du prisme, position repérée par l'angle α_1 , puis par la face 2 du prisme, position repérée par l'angle α_2 .

Calculer $A = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}$.

Pour repérer chaque position de la lunette :

- placer la lunette pour que l'image de la fente soit approximativement à la croisée des fils du réticule ;
- bloquer la lunette à l'aide de la vis située sous la plate-forme ;
- affiner le réglage de la position pour que l'image de la fente soit strictement à la croisée des fils du réticule en déplaçant finement la lunette à l'aide de la vis située sur le côté ;
- lire la graduation correspondante à l'aide du vernier au $1/30$ (se reporter au TP 21 C. pour son utilisation) ;
- débloquer la lunette pour une autre mesure.

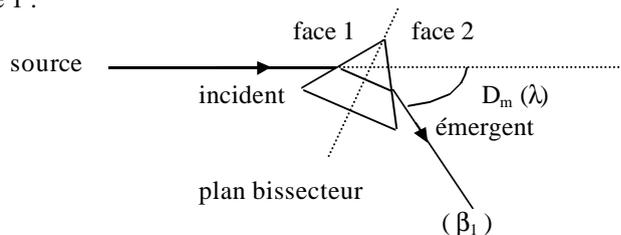
IV. Courbe de dispersion.

Se reporter au TP 21 B.4.d. pour l'étude du minimum de déviation.

La source est la lampe à vapeur de sodium dont le spectre est défini en annexe.

1. Première série de mesures.

- Tourner la plate-forme qui supporte le prisme de façon à respecter grossièrement les conditions du minimum de déviation pour une incidence en face 1 :



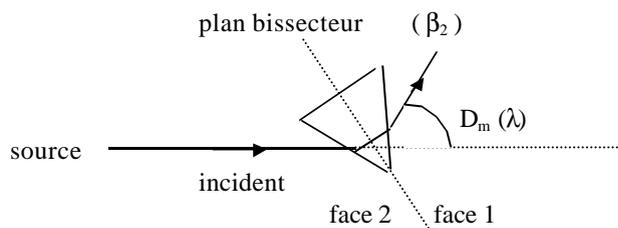
Repérer dans la lunette les raies colorées de la lampe à vapeur de sodium : on travaille ici sur les raies bleu-vert, jaune, rouge, bien visibles.

Fixer la raie rouge et pour elle faire tourner le prisme pour se placer au minimum de déviation. Repérer finement la position β_1 de la lunette correspondante.

- Refaire la mesure pour la raie jaune, puis pour la raie bleu-vert.
- Porter les résultats dans le tableau présenté page suivante.

2. Deuxième série de mesures.

- Tourner la plate-forme qui supporte le prisme de façon à respecter grossièrement les conditions du minimum de déviation pour une incidence en face 2 :



Fixer la raie rouge et pour elle faire tourner le prisme pour se placer au minimum de déviation. Repérer finement la position β_2 de la lunette correspondante.

- Refaire la mesure pour la raie jaune, puis pour la raie bleu-vert.
- Porter les résultats dans le tableau présenté ci-dessous.

3. Résultats.

Pour chaque couleur dont la longueur d'onde dans le vide λ est donnée en annexe :

$$D_m = \frac{\beta_2 - \beta_1}{2} \quad \text{et} \quad n = \frac{\sin \frac{D_m + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

couleur	bleu-vert	jaune	rouge
λ (m)			
β_1 (°)			
β_2 (°)			
$2 D_m$ (°)			
n			
$1 / \lambda^2$ (m ⁻²)			

Tracer la courbe de dispersion : n en fonction de $1 / \lambda^2$.

Montrer que la formule de Cauchy $n = a + \frac{b}{\lambda^2}$ modélise convenablement les variations de l'indice en fonction de la longueur d'onde.

V. **Spectroscopie à prisme.**

Mesurer l'indice correspondant à la raie verte.

Déduire de la courbe de dispersion la longueur d'onde correspondante.

Vérifier cette valeur en annexe.

VI. **Annexe. Caractéristiques du spectre de la lampe à vapeur de sodium.**

couleur	intensité	longueur d'onde dans le vide en nanomètre
rouge	peu intense	616,1
rouge	moyen	615,4
jaune	intense	589,6
jaune	intense	589,0
vert	moyen	568,8
vert	moyen	568,3
bleu-vert	peu intense	515,3
bleu	moyen	498,3
bleu	peu intense	497,9
indigo	peu intense	466,5

Les raies rassemblées par un double trait constituent un doublet : la longueur d'onde correspondante sera prise égale à la moyenne des deux longueurs d'onde du doublet.