

## Spectrogoniomètre à réseau

\* Objectif du TP: Mesures de longueurs d'onde inconnues par la méthode du minimum de déviation.

\* Protocole: Voir énoncé.

\* Mesures brutes:  $a = \frac{1 \text{ mm}}{600}$

Azimuth d'ordre 0:  $\alpha_0 = 4^\circ 3' = 4,05^\circ$

Azimuths d'ordre 2 au min de déviation

$$\alpha_2 = 36,5^\circ + 15' = 36,75^\circ$$

$$\alpha_2 = 37,5^\circ + 15' = 37,75^\circ$$

$$\alpha_2 = 33,5^\circ + 22' = 33,87^\circ$$

Couleur
Bleu foncé
Bleu clair
Vert intense

\* Incertitudes:

Grandeur mesurée	Sources d'incertitudes	Incertitude - type
$\alpha$ (valable pour $\alpha_0$ et $\alpha_2$ )	Graduation vernies	Négligeable
	Repérage du changement de sens de déplacement	"
	Largeur frange	$u(\alpha) = \frac{5'}{2\sqrt{3}} = 0,03^\circ$

\* Exploitation:

• In ordre  $k=2$ :  $\lambda_0 = \frac{2a}{k} \sin\left(\frac{D_{m,2}}{2}\right) = a \sin\left(\frac{D_{m,2}}{2}\right)$

Intérêt d'étudier l'ordre 2 plutôt que l'ordre 1:

- $D_{m,k} \uparrow$  donc l'incertitude relative sur  $D_{m,k} \downarrow$ .
- La formule de  $\lambda_0$  est en  $\frac{1}{k}$ : si  $k \uparrow$ ,  $\frac{1}{k} \downarrow$  et l'incertitude sur  $\lambda_0 \downarrow$ .

Couleur	$\lambda_0$
Bleu foncé	$468,8 \pm 0,6 \text{ nm}$
Bleu clair	$482,8 \pm 0,6 \text{ nm}$
Vert intense	$512,2 \pm 0,6 \text{ nm}$

Les valeurs de  $\lambda_0$  sont cohérentes avec la couleur des franges.

## Algorithme de Monte-Carlo:

On effectue un grand nombre de tirages aléatoires de  $x_1$  et  $x_2$  au sein de leur intervalle de confiance. On en déduit un grand nombre de valeurs de  $\lambda_0$ . On garde la valeur moyenne et l'incertitude - type est l'écart-type de la distribution de  $\lambda_0$ .

## Comparaison avec les mesures par spectromètre à fibre optique:

Couleur	Mesure de $\lambda_0$ au spectromètre à fibre	Écart normalisé
Bleu foncé	$470,0 \text{ nm} \pm 0,5 \text{ nm}$	$E_N = \frac{ \lambda_{\text{gonio}} - \lambda_{\text{fibre}} }{\sqrt{u(\lambda_{\text{gonio}})^2 + 4(\lambda_{\text{fibre}})^2}} = 1,5$
Bleu clair	$482,0 \text{ nm} \pm 0,5 \text{ nm}$	$E_N = 1,0$
Vert intense	$511,0 \pm 0,5 \text{ nm}$	$E_N = 1,5$

(Source d'incertitude: largeur spectrale de la raie)

On a donc  $E_N \leq 2$ ; les mesures sont cohérentes entre elles.