

Table des matières

1	Le phénomène de diffraction	2
1.1	Rappels théorique	2
1.2	Schéma de principe	2
1.3	Liste du matériel	2
1.4	Principe de l'expérience	2
1.5	Tableau de mesures	2
1.5.1	Expérience avec fente rectangulaire	2
1.5.2	Expérience avec fente circulaire	2
1.6	Calculs	2
1.6.1	Expérience avec fente rectangulaire	2
1.6.2	Expérience avec fente circulaire	3
1.7	Conclusion	3
2	Le phénomène d'interférence	4
2.1	Rappels théorique	4
2.2	Schéma de principe	4
2.3	Liste du matériel	4
2.4	Principe de l'expérience	4
2.5	Tableau de mesures	4
2.6	Calculs	4
2.6.1	Calcul de l'écart entre les 2 fentes b	4
2.6.2	Calcul de l'incertitude de b	5
2.7	Conclusion	5
3	Les réseaux de diffraction	6
3.1	Rappels théorique	6
3.2	Schéma de principe	6
3.3	Liste du matériel	6
3.4	Principe de l'expérience	6
3.5	Tableau de mesures	6
3.5.1	500 fentes	6
3.5.2	1400 fentes	6
3.5.3	Nombre de fentes inconnu	6
3.6	Calculs	6
3.6.1	Calcul du θ	7
3.6.2	Calcul du λ	7
3.6.3	Calcul du nombre de fentes N	7
3.7	Conclusion	7

Chapitre 1

Le phénomène de diffraction

1.1 Rappels théorique

1.2 Schéma de principe

1.3 Liste du matériel

- laser monochromatique
- mètre ruban
- dias à fente rectangulaire
- dias à fente circulaire
- porte dia
- écran de projection
- statif

1.4 Principe de l'expérience

1.5 Tableau de mesures

1.5.1 Expérience avec fente rectangulaire

n	D	ΔD	z	Δz	λ	$\Delta \lambda$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[nm]	[nm]
4	5670	50		1		
5	5670	50		1		

1.5.2 Expérience avec fente circulaire

n	D	ΔD	z	Δz	\varnothing	$\Delta \varnothing$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
4	5670	50	34	1	0,4	
5	5670	50	42	1	0,4	

1.6 Calculs

1.6.1 Expérience avec fente rectangulaire

Calcul de la longueur d'onde λ du rayon laser

$$\lambda = \frac{a \cdot z_n}{n \cdot D} \quad (1.1)$$

où

- a est la largeur de la fente
- D est la distance écran-dia
- n est ordre
- z est distance du minima

Calcul de l'incertitude de λ

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta\left(\frac{a.z_n}{n.D}\right)}{\frac{a.z_n}{n.D}} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n} \quad (1.2)$$

$$\Delta\lambda = \left(\frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n}\right) . \lambda \quad (1.3)$$

$$\Delta\lambda = \left(\frac{50}{5670} + \frac{v}{,,}\right) . \lambda =$$

1.6.2 Expérience avec fente circulaire

Calcul de la longueur du diamètre de la fente

$$a = \frac{\lambda.n.D}{z_n} \quad (1.4)$$

Calcul de l'incertitude sur le diamètre de la fente

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta\left(\frac{\lambda.n.D}{z_n}\right)}{\frac{\lambda.n.D}{z_n}} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n} + \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \quad (1.5)$$

$$\Delta a = \left(\frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n} + \frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right) . a \quad (1.6)$$

1.7 Conclusion

Chapitre 2

Le phénomène d'interférence

2.1 Rappels théorique

2.2 Schéma de principe

2.3 Liste du matériel

- laser monochromatique
- mètre ruban
- dias à paires de fentes
- porte dia
- écran de projection
- statif

2.4 Principe de l'expérience

2.5 Tableau de mesures

n	D	ΔD	z	Δz	b	Δb	α
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	5670	50	3	1	0,59		$\frac{\pi}{2}$
2	5670	50	10	1	0,53		$\frac{3\pi}{2}$
3	5670	50	16	1	0,55		$\frac{5\pi}{2}$
4	5670	50	22	1	0,56		$\frac{7\pi}{2}$
5	5670	50	28	1	0,57		$\frac{9\pi}{2}$
6	5670	50	32	1	0,61		$\frac{11\pi}{2}$
7	5670	50	38	1	0,60		$\frac{13\pi}{2}$
8	5670	50	44	1	0,60		$\frac{15\pi}{2}$

2.6 Calculs

Calcul réalisé pour la dernière ligne du tableau

2.6.1 Calcul de l'écart entre les 2 fentes b

$$\alpha = \frac{\pi \cdot b \cdot z_n}{\lambda \cdot D} \rightarrow b = \frac{\alpha \cdot \lambda \cdot D}{\pi \cdot z_n} \quad (2.1)$$
$$b = \frac{\frac{15\pi}{2} \cdot 622,5 \cdot 10^{-6} \cdot 5670}{\pi \cdot 44} = 0,60mm$$

2.6.2 Calcul de l'incertitude de b

$$\frac{\Delta b}{b} = \frac{\Delta \left(\frac{\alpha \cdot \lambda \cdot D}{\pi \cdot z_n} \right)}{\frac{\alpha \cdot \lambda \cdot D}{\pi \cdot z_n}} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n} + \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \quad (2.2)$$

$$\Delta b = \left(\frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta z_n}{z_n} + \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \right) \cdot b \quad (2.3)$$

$$\Delta b = \left(\frac{50}{5670} + \frac{1}{3} + \frac{\Delta \lambda}{622,5 \cdot 10^{-6}} \right) \cdot 0,60 =$$

2.7 Conclusion

Chapitre 3

Les réseaux de diffraction

3.1 Rappels théorique

3.2 Schéma de principe

3.3 Liste du matériel

3.4 Principe de l'expérience

3.5 Tableau de mesures

3.5.1 500 fentes

n	D	ΔD	z	Δz	θ	$\Delta \theta$	λ	$\Delta \lambda$	γ
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[nm]	[nm]	[rad]
1	5670	50	183	1	1,85	0,03	645,2	10,8	π
2	5670	50	365	1	3,68	0,04	642,4	21,35	2π
3	5670	50	499	1	5,03	0,05	584,4	26,45	3π
4	5670	50	729	1	7,32	0,08	637,6	41,89	4π
5	5670	50	911	1	9,13	0,09	634,5	51,82	5π

3.5.2 1400 fentes

n	D	ΔD	z	Δz	θ	$\Delta \theta$	λ	$\Delta \lambda$	γ
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[nm]	[nm]	[rad]
1	5670	50	45	1	0,45	0,01	565,1	2,5	π
2	5670	50	905	1	9,07	0,09	562,9	45,7	2π
3	5670	50	1378	1	13,66	0,13	562,8	68,3	3π

3.5.3 Nombre de fentes inconnu

n	D	ΔD	z	Δz	θ	$\Delta \theta$	γ	N
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[rad]	
1	5670	50	36	1	0,36	0,0	π	1009
2	5670	50	726	1	7,29	0,07	2π	1009
3	5670	50	1096	1	10,94	0,11	3π	1006

3.6 Calculs

Calcul réalisé pour la dernière ligne du tableau

3.6.1 Calcul du θ

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{z_n}{D} \right) \quad (3.1)$$

$$\Delta\theta = \tan^{-1} \left(\frac{z_n}{D} \right) \quad (3.2)$$

$$\Delta\theta = \frac{\theta_{max} - \theta_{min}}{2} \quad (3.3)$$

$$\theta_{max} = \tan^{-1} \left(\frac{z}{D} + \Delta \left(\frac{z}{D} \right) \right) \quad (3.4)$$

$$\theta_{min} = \tan^{-1} \left(\frac{z}{D} - \Delta \left(\frac{z}{D} \right) \right) \quad (3.5)$$

$$\Delta \left(\frac{z}{D} \right) = \left(\frac{\Delta z}{z} + \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot \frac{z}{D} \quad (3.6)$$

3.6.2 Calcul du λ

$$\lambda = \frac{\pi \cdot d \cdot \sin(\theta)}{\gamma} \quad (3.7)$$

$$\Delta\lambda = \left(\frac{\sin(\theta_{max}) - \sin(\theta_{min})}{2} \right) \cdot \lambda \quad (3.8)$$

3.6.3 Calcul du nombre de fentes N

$$d = \frac{1}{N} = \frac{n \cdot \lambda}{\sin(\theta)} \quad (3.9)$$

$$N = \frac{\sin(\theta)}{n \cdot \lambda} \quad (3.10)$$

3.7 Conclusion