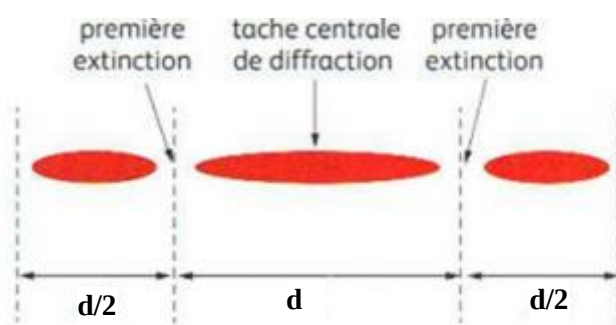


I. Interférences et diffraction (5,5 points)**1. Interférences**

- 1.1. Le point O au centre de l'écran est à égale distance de S_1 et de S_2 . Ainsi, la différence de marche en O est nulle et la condition $\delta = k\lambda$ avec $k \in \mathbb{Z}$ est bien vérifiée vu que k est nul. Le point O est donc lumineux car les interférences y sont constructives.
- 1.2. D'après le schéma, on a en A : $\delta_A = \pm 2\lambda$ soit $|\delta_A| = 2\lambda$
- 1.3. Pour mesurer avec précision l'interfrange i , il faut mesurer une distance correspondant à plusieurs interfranges puis diviser cette distance par le nombre d'interfranges.
- 1.4. L'écart relatif sur D est : $\frac{U(D)}{D} = \sqrt{\left(\frac{U(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{U(b)}{b}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{0,010}{2,18}\right)^2 + \left(\frac{0,005}{0,200}\right)^2} = 0,0254$ (soit 2,54%)
 L'écart absolue est $U(D) = 0,0254 \times D = 0,0254 \times 0,994 = 0,0252 \approx 0,03$ avec 1 seul chiffre significatif.
 $D = 0,994 \text{ m} \pm 0,03 \text{ m}$ soit $0,96 \text{ m} \leq D \leq 1,02 \text{ m}$.

2. Diffraction

- 2.1. La figure de diffraction observée est semblable à celle ci-dessous.



- 2.2. D'après la figure, $\tan \theta = \frac{d}{2D}$ or pour des petits angles $\tan(\theta) \approx \theta$ avec θ en radians

soit $\theta \approx \frac{d}{2D}$. Le demi-angle d'ouverture est défini par $\theta = \frac{\lambda}{a}$ d'où $\frac{d}{2D} = \frac{\lambda}{a}$

$$2 \times D \times \lambda = d \times a \text{ soit } D = \frac{d \times a}{2 \times \lambda}. \text{ Application numérique : } D = \frac{4,7 \times 10^{-2} \times 20,0 \times 10^{-6}}{2 \times 438,7 \times 10^{-9}} = 1,07 \text{ m}$$

La distance D est en dehors de l'intervalle précédent. Donc la distance a été modifiée lors de l'occultation de la fente S_2 .

II. Musique (4,5 points)

- Le son est complexe car la courbe observée n'est pas une sinusoïde.
- Il faut mesurer une durée pour plusieurs périodes, ici deux périodes, pour augmenter la précision.
 Sur le graphique, 6,0 ms correspond à 15 cm
 et 2T correspond à 10 cm
 donc $2T = \frac{6,0 \times 10}{15} = 4,0 \text{ ms}$ soit $T = 2,0 \text{ ms}$
 Sa fréquence est $f = \frac{1}{T}$ soit $f = \frac{1}{2,0 \times 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$.
- La propriété d'une note liée à sa fréquence est sa hauteur.
- Si le son A enregistré avait été plus fort, la caractéristique de la courbe modifiée serait son amplitude.
- Le fondamental doit correspondre à 500 Hz mais le spectre doit comporter des harmoniques donc des multiples de cette fréquence donc le seul spectre possible est le spectre 3.
 Choisir, sans justifier, parmi les spectres ci-dessous celui qui correspond au son A.

III. Etude de spectres (10 points)

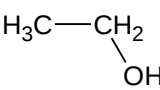
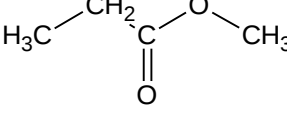
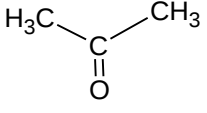
1. Spectres infrarouges

- 1.1. La molécule A possède une liaison N-H qui vibre de 3300 à 3500 cm^{-1} et une double liaison $\text{C}=\text{O}$ qui vibre de 1650 à 1750 cm^{-1} . Le spectre correspondant est le spectre 1.
- 1.2. Le pentan-2-ol (molécule B) possède une liaison hydroxyle $\text{O}-\text{H}$ qui vibre de 3200 à 3400 cm^{-1} (lié) ou de 3550 à 3650 cm^{-1} (libre). On observa aussi les liaisons $\text{C}_{\text{tétr}}-\text{H}$ (de 2800 à 3100 cm^{-1})
Le spectre correspondant est le spectre 3.
- 1.3. La liaison hydroxyle $\text{O}-\text{H}$ qui vibre est celle de $-\text{OH}$ lié donc l'état physique de la substance B est liquide : il y a présence de liaisons hydrogène
- 1.4. Le nombre d'onde σ est défini par $\sigma = \frac{1}{\lambda}$. Si σ est en cm^{-1} alors λ est en cm avec $\lambda = \frac{1}{\sigma}$

$$\lambda = \frac{1}{1000} = 1 \times 10^{-3} \text{ cm} = 1 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \text{ m} = 1 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 10^9 \text{ nm} = 1 \times 10^4 \text{ nm} = 10\,000 \text{ nm}$$

Un longueur d'onde $\lambda > 800 \text{ nm}$ appartient bien à l'infrarouge.

2. Spectres RMN

	Molécule C	Molécule D	Molécule E
formule semi-développée			
Famille	alcools	ester	cétone
Nom	éthanol	propanoate de méthyle	propanone (ou acétone)
groupement fonctionnel	hydroxyle	ester	carbonyle

- 2.1. Voir le tableau ci-dessus.
- 2.2. Voir le tableau ci-dessus.
- 2.3. Voir le tableau ci-dessus.
- 2.4. Dans la molécule E, il y a 2 groupes méthyl mais ceux-ci sont symétriques donc il n'y aura qu'un seul signal correspondant à 6 H. La multiplicité du signal est de 1 (singulet) car il n'y a pas de voisin aux groupes méthyl.
- 2.5.

Spectre 4

δ (ppm)	3,6	2,3	1,1
Multiplicité	1	4	3
Nombre de protons voisins	0	3	2
hauteur de la courbe d'intégration	3,3 cm	2,2 cm	3,3 cm
Nombre de protons équivalents	3	2	3
Conclusion	Molécule D :		

Spectre 5

δ (ppm)	3,8	3,6	1,1
Multiplicité	1	4	3
Nombre de protons voisins	0	3	2
hauteur de la courbe d'intégration	1,3 cm	2,6 cm	3,9 cm
Nombre de protons équivalents	1	2	3
Conclusion	Molécule C		

I	1.1	1	2	3	4						/22	
	1.2	1	2									
	1.3	1	2									
	1.4	1	2	3	4	5	6			CHS-U-CV		
	2.1	1	2									
	2.2	1	2	3	4	5	6			CHS-U-CV		
II	1	1	2								/18	
	2	1	2	3	4	5	6	7	8	CHS-U-CV		
	3	1	2									
	4	1	2									
	5	1	2	3	4							
IV	1.1	1	2	3	4						/40	
	1.2	1	2	3	4							
	1.3	1	2									
	1.4	1	2	3	4	5	6			CHS-U-CV		
	2.1	1	2	3								
	2.2	1	2	3								
	2.3	1	2	3								
	2.4	1	2	3	4	5						
	2.5	1	2	3	4	5						
		1	2	3	4	5						
Total : /80												
<u>NOTE</u> : /20												