

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

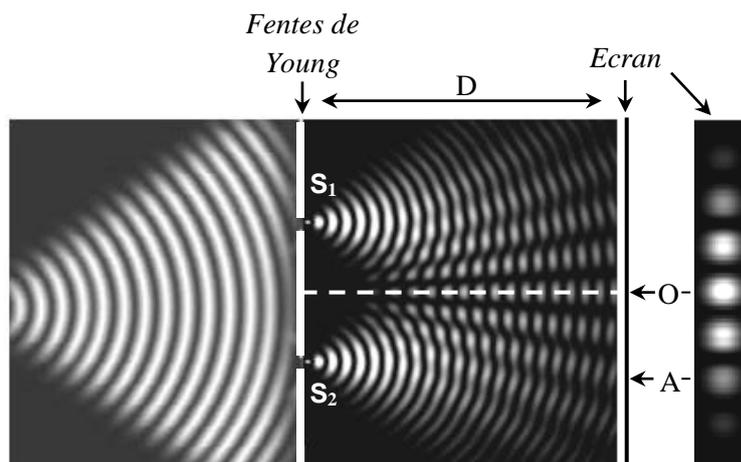
**1. Interférences**

• Données :

➤ Valeur de l'interfrange :  $i = \frac{\lambda \times D}{b}$

➤ Calcul d'incertitude :  $\frac{U(D)}{D} = \sqrt{\left(\frac{U(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{U(b)}{b}\right)^2}$ . L'incertitude sur la longueur d'onde sera négligée par rapport aux autres grandeurs.

• Une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 438,7 \text{ nm} \pm 0,2 \text{ nm}$  pénètre dans un système de fentes de Young dont les fentes sont espacées d'une distance  $b = S_1S_2 = 0,200 \text{ mm} \pm 0,005 \text{ mm}$ .



• La droite en pointillés représente la médiatrice du segment  $[S_1S_2]$ .

1.1. Le point O sur l'écran est-il sombre ou lumineux ? Justifier.

1.2. A l'aide du schéma ci-dessus, donner l'expression exacte de la valeur absolue de la différence de marche  $\delta$  au point A en fonction de  $\lambda$ .

• La mesure de l'interfrange dans de telles conditions donne  $i = 2,18 \text{ mm} \pm 0,010 \text{ mm}$  pour une distance  $D = 0,994 \text{ m}$

1.3. Expliquer comment mesurer expérimentalement l'interfrange  $i$ .

1.4. Donner un encadrement de cette valeur de D en calculant l'incertitude absolue  $U(D)$  avec un seul chiffre significatif.

**2. Diffraction**

• Dans le montage précédent, on occulte la fente  $S_2$ . On observe alors une figure de diffraction dont on mesure la largeur  $d$  de la tache centrale connaissant la largeur de la fente  $a$ .

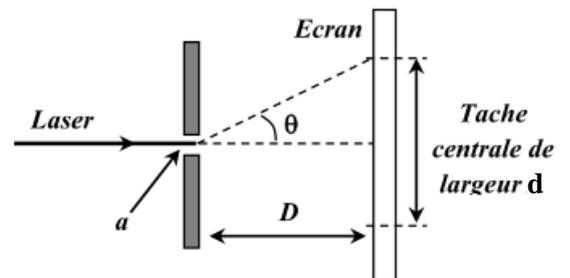
➤ Données : les petits angles  $\tan(\theta) \approx \theta$  avec  $\theta$  en radians

2.1. Schématiser sans souci d'échelle la figure de diffraction observée.

2.2. Problème : La distance D a-t-elle été modifiée lors de l'occultation de la fente  $S_2$  ?

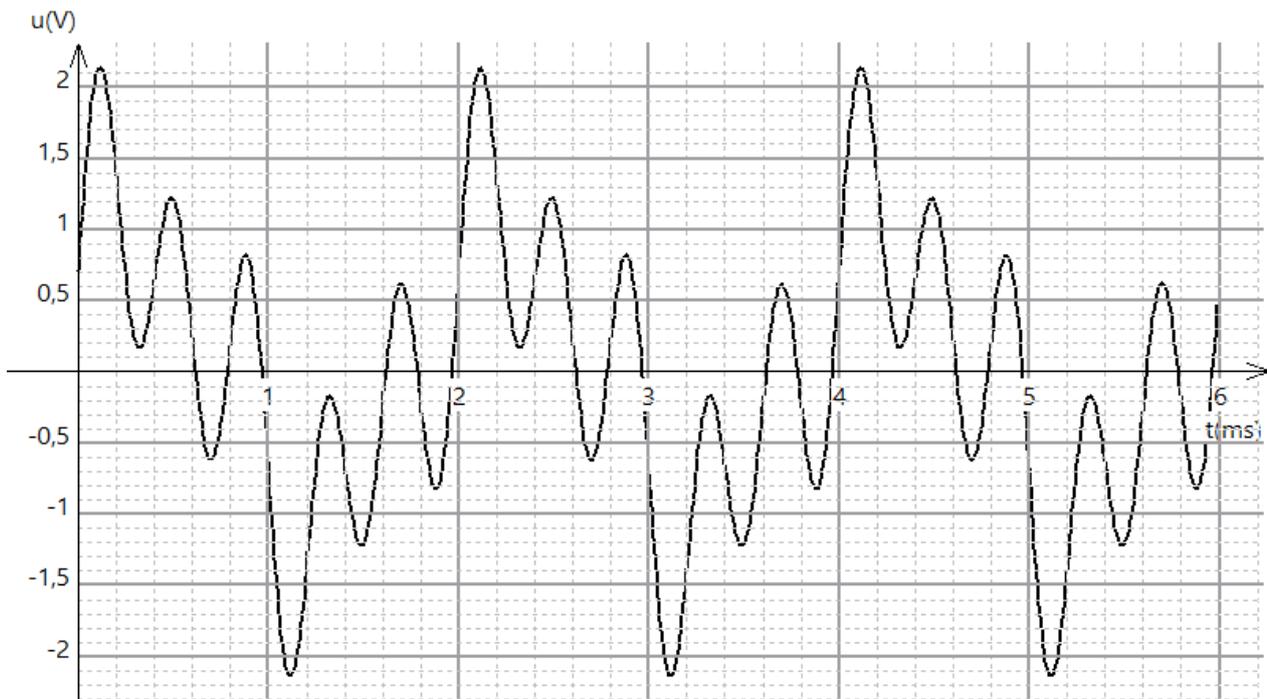
$a = 20,0 \text{ } \mu\text{m}$  ;  $d = 4,7 \text{ cm}$  ;  $\lambda = 438,7 \text{ nm}$  ;  $\theta = \frac{\lambda}{a}$

Tout début de raisonnement sera valorisé. Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction.

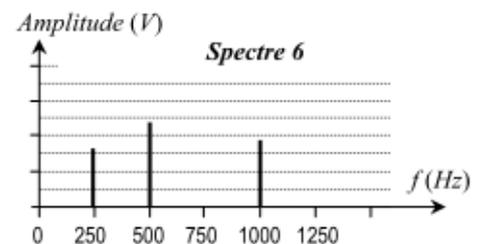
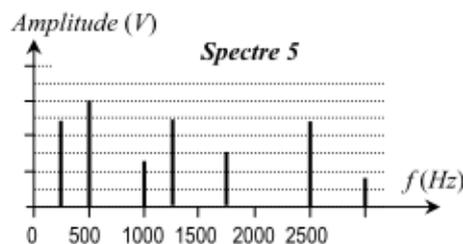
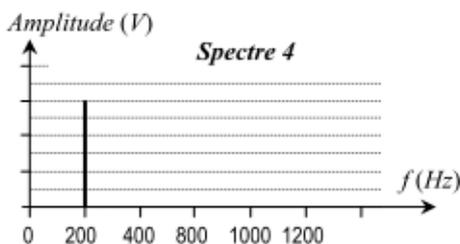
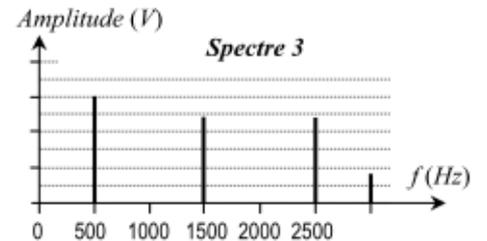
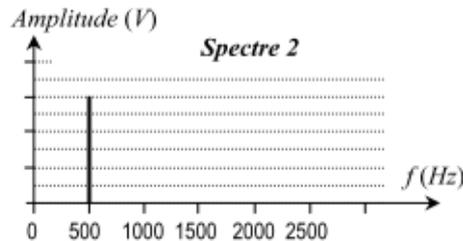
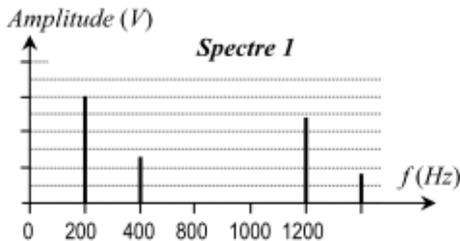


## II. Musique (4,5 points)

- On réalise l'enregistrement d'un son A (schéma ci-dessous) :



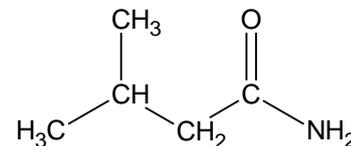
- Le son est-il pur ou complexe ? Justifier votre réponse.
- Déterminer à l'aide du graphe la durée de la période  $T$  puis calculer sa fréquence  $f$ .
- Quelle est la propriété d'une note liée à sa fréquence ?
- Si le son A enregistré avait été plus fort, quelle caractéristique de la courbe aurait alors été modifiée ?
- Choisir, sans justifier, parmi les spectres ci-dessous celui qui correspond au son A.



### III. Étude de spectres (10 points)

#### 1. Spectres infrarouges

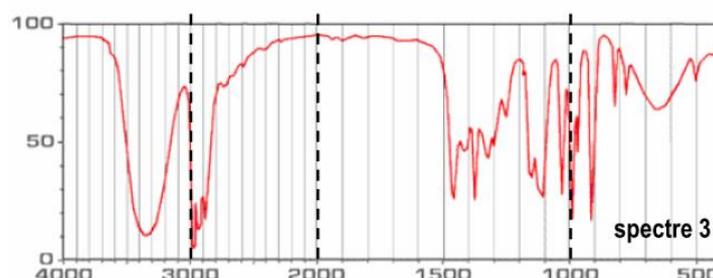
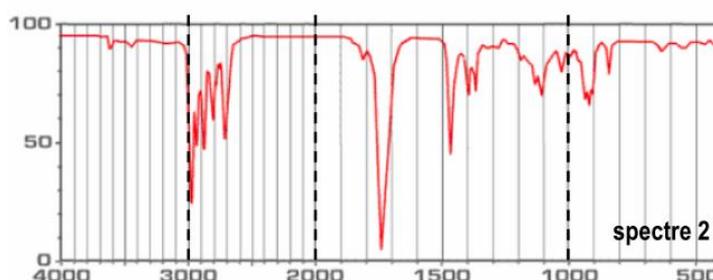
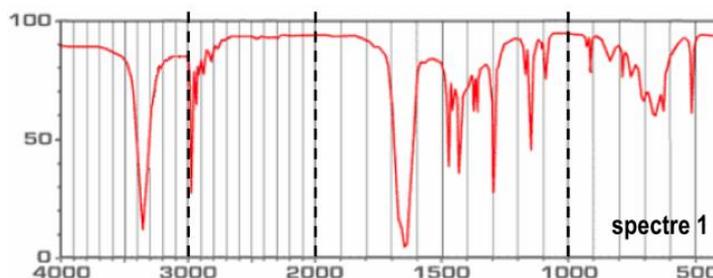
- On dispose des trois spectres IR ci-dessous. L'un est celui du 3-méthylbutanamide (molécule A) et un autre celui du pentan-2-ol (molécule B).
- La formule semi-développée de la molécule A est donnée ci-contre.



- Retrouver le spectre I.R. correspondant à la molécule A. Justifier clairement ce choix.
- Même question pour la molécule B.
- Que peut-on déduire sur l'état physique de la substance B ?
- Sachant que le nombre d'onde  $\sigma$  en abscisse est exprimé en  $\text{cm}^{-1}$ , montrer qu'une longueur d'onde  $\lambda$  correspondant à un nombre d'onde de  $1000 \text{ cm}^{-1}$  correspond bien à de l'infrarouge.

**Tableau des nombre d'ondes  $\sigma$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) et des liaisons correspondantes :**

-O-H libre	-O-H lié	-N-H	=C <sub>tri</sub> -H	-C <sub>tétr</sub> -H
3550 à 3650	3200 à 3400	3300 à 3500	3000 à 3200	2800 à 3100
Fine	Large	Fine	Fine	Fine
-C=O	-C=C-	-C <sub>tétr</sub> -H	-C-C-	-C-O-
1650 à 1750	1525 à 1685	1415 à 1470	1000 à 1250	1050 à 1450
Fine	Fine	Fine	Fine	Fine



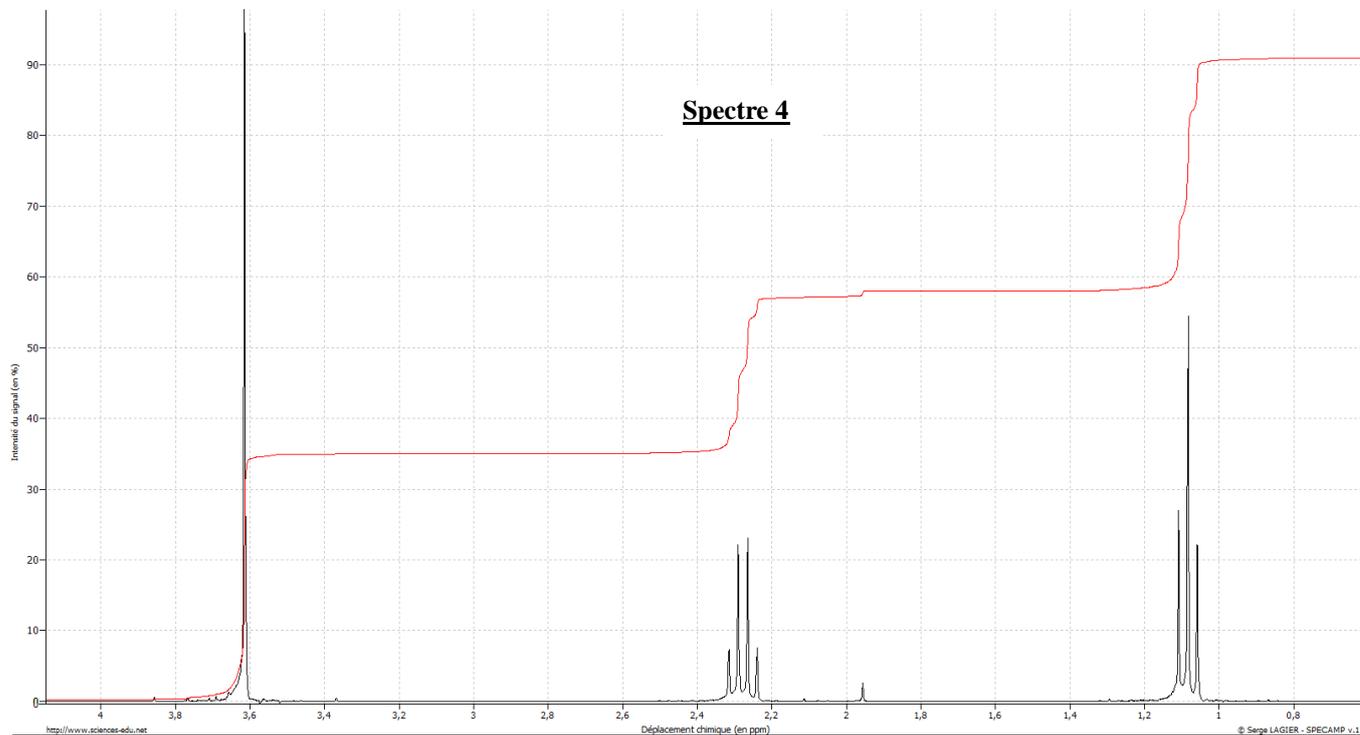
#### 2. Spectres RMN

- Lors d'un TP, les élèves ont noté les formules semi-développées des molécules suivantes.

	Molécule C	Molécule D	Molécule E
formule semi-développée	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$
Famille	.....	.....	.....
Nom	.....	.....	.....
groupement fonctionnel	.....	.....	.....

- Compléter dans le tableau précédent le nom de chaque molécule.
  - Pour chaque molécule, nommer la famille à laquelle appartient cette molécule dans le tableau ci-dessus.
  - Pour chaque molécule, nommer le groupement fonctionnel dans le tableau ci-dessus.
  - Indiquer le nombre de signaux distincts (sans compter le signal de la référence), ainsi que leur multiplicité, que l'on devrait observer dans le spectre RMN de la molécule E.
- Les spectres RMN (notés spectre 4 et spectre 5) des molécules C et D sont donnés page suivante.
- Pour chaque spectre 4 et 5, compléter le tableau joint page suivante.  
En déduire s'il s'agit du spectre de la molécule C ou du spectre de la molécule D.

$\delta$ (ppm)	3,6	2,3	1,1
Multiplicité			
Nombre de protons voisins			
hauteur de la courbe d'intégration			
Nombre de protons équivalents			
Conclusion	Molécule ....		



$\delta$ (ppm)	3,8	3,6	1,1
Multiplicité			
Nombre de protons voisins			
hauteur de la courbe d'intégration			
Nombre de protons équivalents			
Conclusion	Molécule ....		

