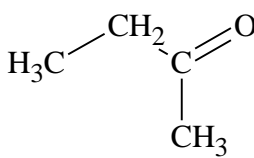
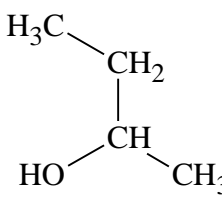
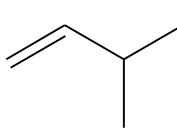


I. Q.C.M. sur l'effet Doppler (3 points)

- 1) L'effet Doppler s'applique:
- uniquement aux ondes électromagnétiques ; uniquement aux ondes mécaniques ; à toutes les ondes.
- 2) On considère un émetteur et un récepteur d'onde. L'effet Doppler se manifeste si :
- l'émetteur et le récepteur sont fixes ; l'émetteur est en mouvement et le récepteur fixe ;
 le récepteur est en mouvement et l'émetteur fixe.
- 3) Une source d'onde sonore se rapproche d'un observateur fixe :
- La fréquence perçue augmente ; La fréquence perçue diminue ; La fréquence perçue ne varie pas.
- 4) Lorsqu'une étoile s'éloigne de la terre :
- son spectre se décale vers les grandes longueurs d'ondes ; son spectre se décale vers le bleu.
 son spectre se décale vers les courtes longueurs d'ondes ; son spectre se décale vers le rouge.

II. Q.C.M. sur la nomenclature (4 points)

- Chaque question peut avoir une réponse exacte ou plusieurs réponses exactes ou aucune réponse exacte. Chaque réponse juste donne 0,5 point. Chaque réponse fautive retire 0,25 point.

	Molécule	Questions
1		<input type="checkbox"/> contient un groupe carboxyle. <input checked="" type="checkbox"/> contient un groupe carbonyle. <input type="checkbox"/> contient un groupe hydroxyle. <input type="checkbox"/> appartient à la famille des aldéhydes. <input checked="" type="checkbox"/> appartient à la famille des cétones. <input type="checkbox"/> appartient à la famille des alcènes. <input type="checkbox"/> est le méthylpropanone <input checked="" type="checkbox"/> est la butanone <input type="checkbox"/> est la propanone
2		<input type="checkbox"/> contient un groupe carboxyle. <input type="checkbox"/> contient un groupe carbonyle. <input checked="" type="checkbox"/> contient un groupe hydroxyle. <input type="checkbox"/> appartient à la famille des acides carboxyliques. <input checked="" type="checkbox"/> appartient à la famille des alcools. <input type="checkbox"/> appartient à la famille des esters. <input type="checkbox"/> est le 1-méthylpropan-1-ol <input type="checkbox"/> est le butan-1-ol <input type="checkbox"/> est le butan-3-ol Pas de bonne réponse : Il s'agit du butan-2-ol
3		<input type="checkbox"/> appartient à la famille des alcanes <input checked="" type="checkbox"/> appartient à la famille des alcènes <input checked="" type="checkbox"/> ne peut pas posséder d'isomérisation Z ou E <input type="checkbox"/> possède une isomérisation Z <input type="checkbox"/> possède une isomérisation E <input type="checkbox"/> est le 3-méthylbutane <input type="checkbox"/> est le 3-méthylbutène <input checked="" type="checkbox"/> est le 3-méthylbut-1-ène <input type="checkbox"/> est le 2-méthylbut-3-ène <input type="checkbox"/> est le (Z)-3-méthylbut-1-ène <input type="checkbox"/> est le (E)-2-méthylbut-3-ène

III. La corde vibrante (7 points)

1. Le document 1 représente l'aspect de la corde à la date $t_1 = 0,50$ s.
 - 1.1. L'onde étudiée est transversale : la perturbation étant verticale et la propagation horizontale.
 - 1.2. La longueur d'onde est aussi appelée « période spatiale ». En abscisses, c'est un axe gradué en m.
 - 1.3. Elle est mise en évidence sur le document 1 sur lequel on peut mesurer 10 longueurs d'onde sur la longueur de la corde d'où : $10 \lambda = L$ donc $\lambda = \frac{L}{10} = \frac{3,0}{10} = 0,30 \text{ m} = 30 \text{ cm}$
 - 1.4. La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période T à la célérité v soit $\lambda = v \times T$ d'où $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times f$; $v = 0,30 \times 10 = 3,0 \text{ m.s}^{-1}$
2. Le document 2 représente les variations de l'élongation y_0 du point source O en fonction du temps.
 - 2.1. Sur le document 2, on peut mesurer que le point O a un mouvement périodique sinusoïdal de période $0,10$ s car trois périodes sont représentées sur une durée de $0,30$ s. La fréquence de vibration du point O (source de l'onde) est donc bien $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,10} = 10 \text{ Hz}$.
 - 2.2. La distance OB vaut 75 cm ce qui correspond à $2,5$ longueurs d'onde. Cela signifie que l'onde accuse un retard de $2,5$ périodes par rapport à la source O en arrivant au point B. Les points O et B vibrent donc en opposition de phase, d'où la représentation sur le document 2.
 - 2.3.
3. D'après l'énoncé, $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ soit $v^2 = \frac{F}{\mu}$ d'où $F = v^2 \times \mu$; $F = 3,0^2 \times 0,10 = 0,90 \text{ N}$.

IV. Diffraction de la lumière à travers un tamis. Quelle est la dimension des mailles du tamis ? (2 points)

- Pour déterminer la dimension a des mailles du tamis, il faut trouver la relation entre cette dimension a et la largeur de la tache centrale L en utilisant les relations sur la diffraction.
- Sur la vue de dessus, $\tan \theta = \frac{L}{2D}$; L'approximation des petits angles donne $\tan \theta \approx \theta \text{ (rad)} = \frac{L}{2D}$
- En utilisant la relation qui lie l'écart angulaire θ à la longueur d'onde λ et a soit $\theta \text{ (rad)} = \frac{\lambda}{a}$, on trouve
$$\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D} \text{ d'où } a \times L = 2 \lambda \times D \text{ soit } a = \frac{2 \lambda \times D}{L}$$
- Application numérique : $\lambda = 500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m}$; $D = 2,0 \text{ m}$; $a = 2,50 \times 10^{-2} \text{ m}$
$$a = \frac{2 \times 500 \times 10^{-9} \times 2,0}{2,50 \times 10^{-2}} = \frac{2 \times 2,5 \times 200 \times 10^{-9} \times 2,0}{2,50 \times 10^{-2}} = \frac{2 \times 200 \times 10^{-9} \times 2,0}{1,00 \times 10^{-2}} = 8,0 \times 10^{-5} \text{ m} = 80 \mu\text{m}$$
- Cette dimension est cohérente en rapport avec les valeurs trouvées lors du TP sur la diffraction.

V. Spectre infrarouge et RMN (4 points)

- 1) La grandeur sur l'abscisse se nomme "**nombre d'onde**". Son symbole est : σ (sigma)
2) Le nombre d'onde est défini par $\sigma = \frac{1}{\lambda}$ soit $\lambda = \frac{1}{\sigma}$, Le plus grand nombre d'onde sur le spectre est 4000 cm^{-1} .

$$\lambda = \frac{1}{4000} = \frac{1}{4 \times 10^3} = 0,25 \times 10^{-3} \text{ cm} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ cm} = 2,5 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \text{ m} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ m} = 2,5 \text{ } \mu\text{m}$$

D'après les données de l'exercice, on voit que cette valeur est telle que : $1 \text{ } \mu\text{m} < \lambda < 1 \text{ mm}$.

On est bien dans le domaine des ondes infrarouges.

- 3) La formule brute nous montre que la molécule ne contient qu'un atome d'oxygène. Donc on élimine d'office l'**acide carboxylique**.

De même, d'après la formule brute, la molécule ne contient pas l'élément azote N. On élimine donc l'**amine**

Il reste donc **aldéhyde, cétone** ou **alcool**.

Pour trancher, on utilise le spectre IR :

Pas de pic au delà de 3000 cm^{-1} : pas de liaison O - H présente dans la molécule. Ainsi la molécule ne peut être un **alcool**.

Pic intense vers 2950 cm^{-1} : présence de liaisons $\text{C}_{\text{tét}} - \text{H}$

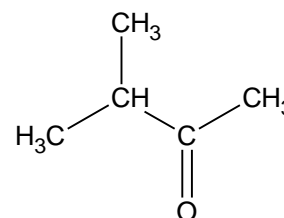
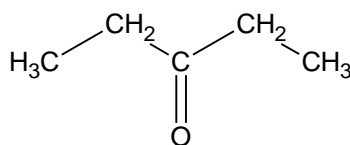
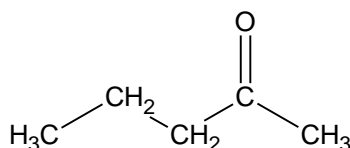
Pic intense vers 1720 cm^{-1} : présence de liaisons $\text{C} = \text{O}$

Ces deux dernières observations sont compatibles avec un **aldéhyde** ou une **cétone**.

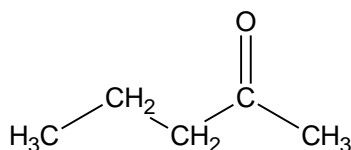
Or, dans le tableau des données, il est indiqué que la liaison $\text{CO} - \text{H}$ présente dans un aldéhyde laisse un pic vers 2720 cm^{-1} . Or ce pic est inexistant dans le spectre. La molécule n'est donc pas un **aldéhyde**.

En conclusion, la molécule inconnue est une cétone.

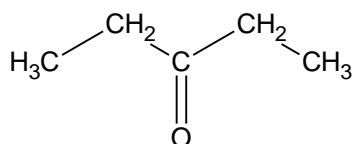
- 4) Les trois isomères possibles sont :



- 5) Détermination de la cétone étudiée :

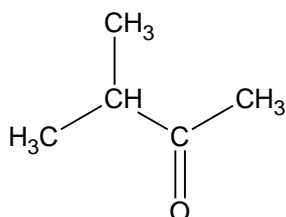


Molécule formant **4 signaux** :
un singulet, deux triplets et un sextuplet



Molécule formant **2 signaux** :
un triplet et un quadruplet

Il s'agit donc de la molécule étudiée : la pentan-3-one



Molécule formant **3 signaux** :
un singulet, un doublet et un septuplet

I	1	1	2									/12
	2	1	2	3	4							
	3	1	2									
	4	1	2	3	4							
II	1	1	2	3	4	5	6					/16
	2	1	2	3	4							
	3	1	2	3	4	5	6					
III	1.1	1	2	3	4							/28
	1.2	1	2	3	4							
	1.3	1	2	3	4					CS-U-CV		
	1.4	1	2							CS-U-CV		
	2.1	1	2	3	4					CS-U-CV		
	2.2	1	2	3	4							
	2.3	1	2									
IV		1	2	3	4	5	6	7	8	CS-U-CV		/8
V	1	1	2									/16
	2	1	2	3	4					CS-U-CV		
	3	1	2	3	4							
	4	1	2	3								
	5	1	2	3								
TOTAL : /80												
<u>NOTE</u> : /20												
CS : erreur de chiffres significatifs U : erreur ou oubli d'unités CV : erreur de conversion												