

## I. Noms, formules semi développées et topologiques de quelques molécules organiques (5 points)

Nom de la molécule	formule semi-développée	formule topologique	Nom du groupe caractéristique	Famille
butane				alcane
(E)-but-2-ène				alcène
butan-2-one			carbonyle	cétone
2-méthylbutan-1-ol			hydroxyle	alcool
acide 2-méthylbutanoïque			carboxyle	acide carboxylique
butanal			carbonyle	aldéhyde
butan-2-amine			amino	amine
butanoate de méthyle			ester	ester
butanamide			amide	amide

## II. Détermination d'une concentration par application de la loi de Beer - Lambert (4 points)

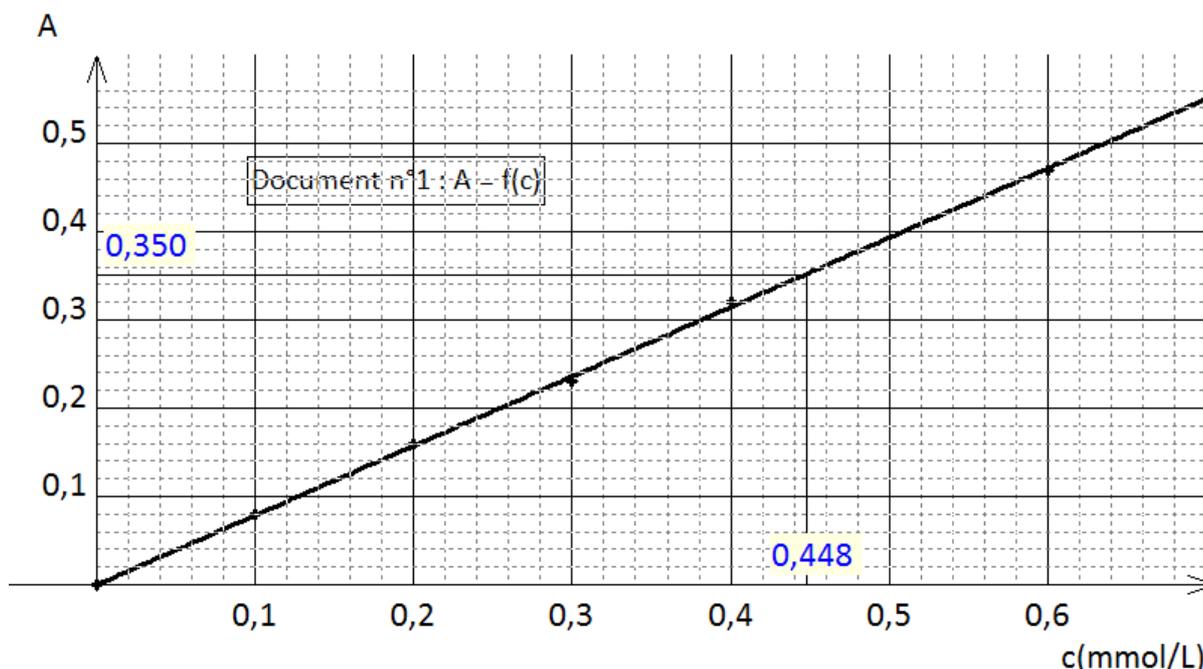
1) Pour utiliser une échelle de teintes et donc juger de l'intensité lumineuse des différentes solutions, il faut que l'épaisseur de solution traversée par la lumière soit la même, et donc que le diamètre soit identique pour tous les tubes.

2) Loi de Beer - Lambert :  $A = \varepsilon \times \ell \times c$ .

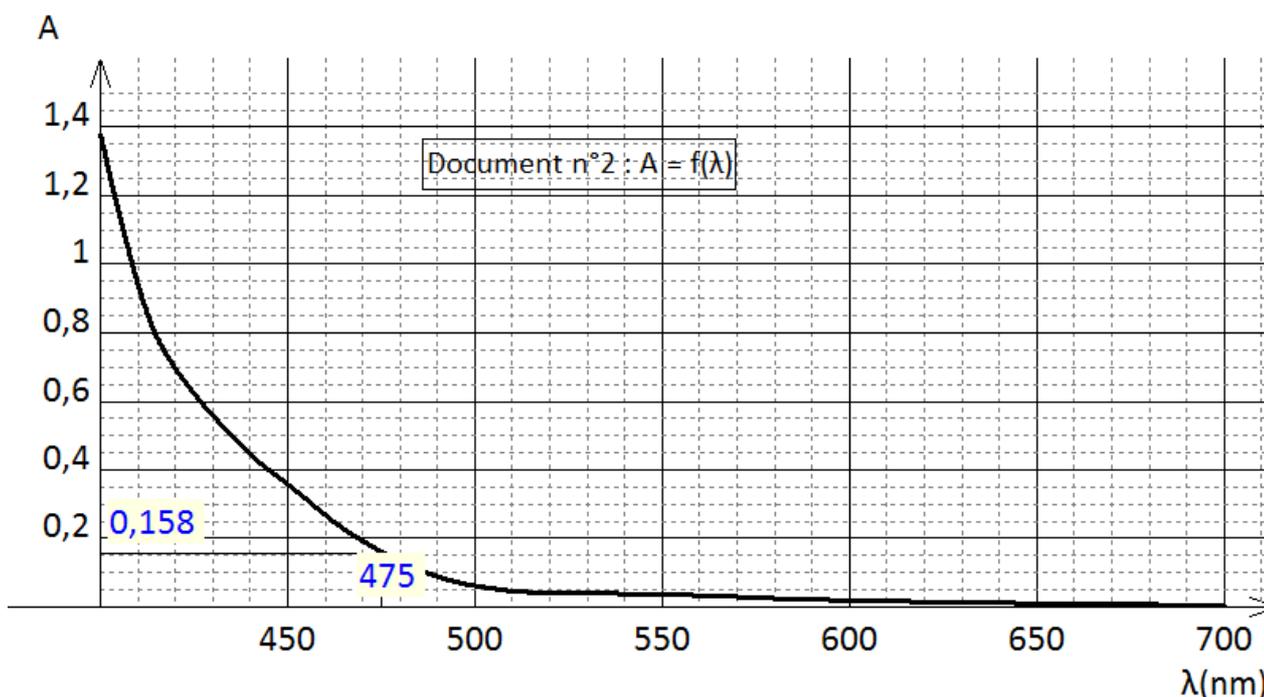
La lumière doit être monochromatique ; La concentration ne doit pas être trop grande ; La solution doit être homogène (pas de précipité, ni de formation de gaz) ; Le soluté ne doit pas donner lieu à des réactions sous l'effet de la lumière incidente ; Le soluté ne doit pas donner d'associations variables avec le solvant.

On voit dans cette relation que l'épaisseur de solution traversée influence l'absorbance de la solution ce qui justifie la réponse précédente.

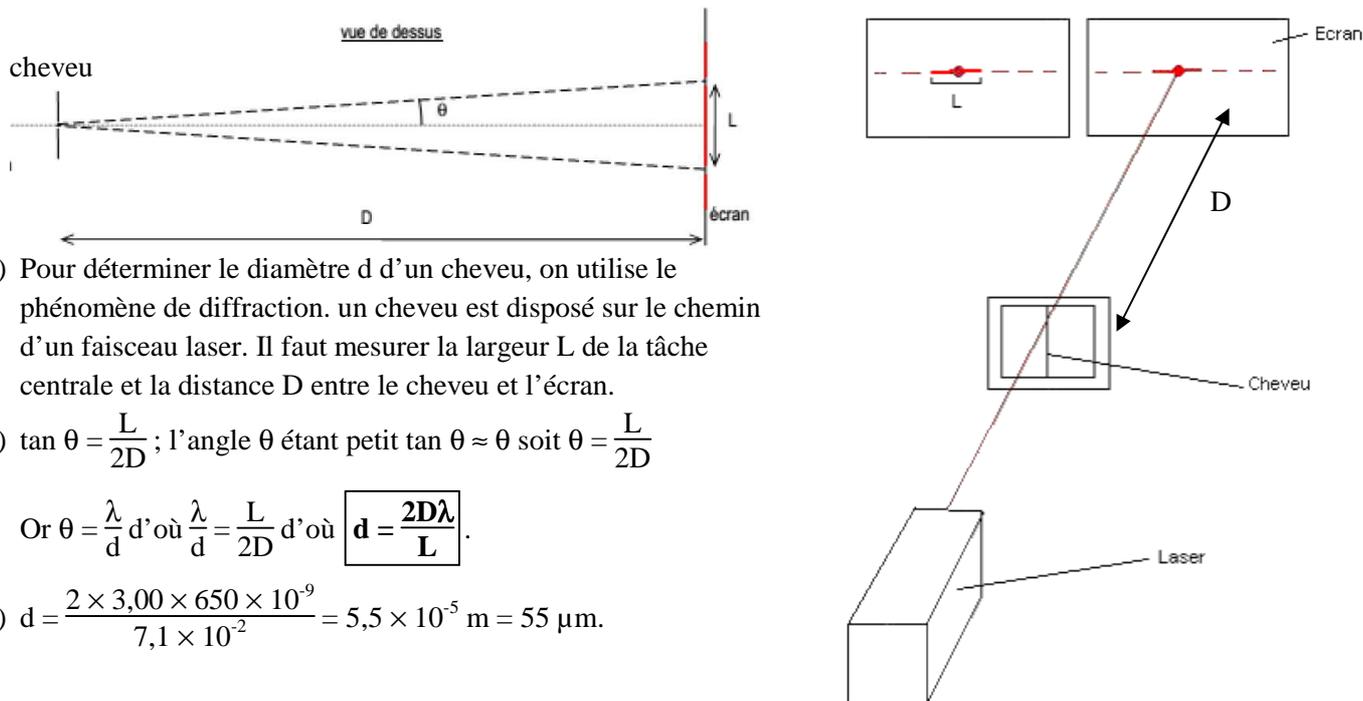
3) Pour une absorbance  $A = 0,35$ , je lis  $C \approx 0,45$  mmol/L (la valeur 0,44 est acceptée) donc  $c' = 4,5 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup>.



4) Sur la courbe spectrale proposée ci-contre, je lis qu'à la longueur d'onde  $\lambda = 475$  nm, l'absorbance vaut  $A \approx 0,16$  (la valeur 0,15 est acceptée) pour une solution de concentration molaire  $C = 0,20$  mmol/L. On retrouve cette valeur sur la courbe d'étalonnage tracée ci-dessus à la longueur d'onde  $\lambda = 475$  nm : pour une concentration en abscisse  $C = 0,20$  mmol/L, on lit une absorbance  $A \approx 0,16$ . Les deux courbes sont donc parfaitement cohérentes.



### III. Protocole expérimental : Mesure du diamètre d'un cheveu (4 points)



1) Pour déterminer le diamètre  $d$  d'un cheveu, on utilise le phénomène de diffraction. un cheveu est disposé sur le chemin d'un faisceau laser. Il faut mesurer la largeur  $L$  de la tâche centrale et la distance  $D$  entre le cheveu et l'écran.

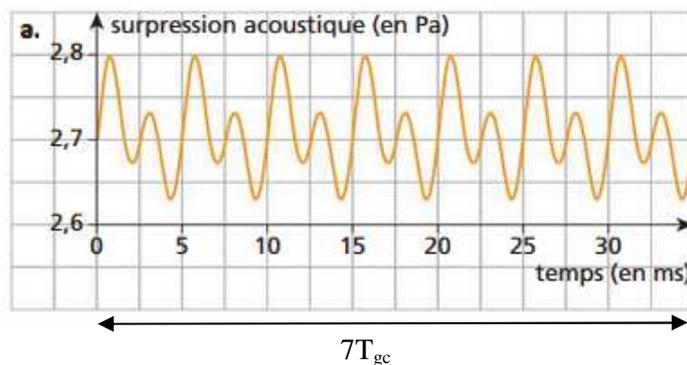
2)  $\tan \theta = \frac{L}{2D}$  ; l'angle  $\theta$  étant petit  $\tan \theta \approx \theta$  soit  $\theta = \frac{L}{2D}$

Or  $\theta = \frac{\lambda}{d}$  d'où  $\frac{\lambda}{d} = \frac{L}{2D}$  d'où  $\boxed{d = \frac{2D\lambda}{L}}$ .

3)  $d = \frac{2 \times 3,00 \times 650 \times 10^{-9}}{7,1 \times 10^{-2}} = 5,5 \times 10^{-5} \text{ m} = 55 \text{ }\mu\text{m}$ .

### IV. « Ca gratte ! » (7 points)

- 1) Ces deux sons sont complexes car les deux signaux enregistrés sont périodiques mais non sinusoïdaux. Il y a plusieurs pics de fréquence sur chaque spectre, conséquence d'un son complexe. Un son pur ne laisserait apparaître qu'un pic unique.
- 2) Pour une durée de 35 ms, nous avons 7 périodes soit  $T_{gc} = 35/7 = 5,0 \text{ ms}$ .



- 3) La fréquence  $f_{gc}$  du son émis par la guitare classique est  $f_{gc} = \frac{1}{T_{gc}} = \frac{1}{5,0 \times 10^{-3}} = 200 \text{ Hz}$
- 4) La fréquence correspondante sur le spectre est celle du premier pic. Elle est appelée fréquence fondamentale.
- 5) Les deux sons possèdent la même fréquence. Leur caractéristique physiologique commune est leur hauteur. Ceci est cohérent avec le fait que les deux guitares jouent la même note, définie par sa hauteur.
- 6) Les deux signaux temporels n'ont pas la même forme. Ils n'ont donc pas le même timbre. L'énoncé nous renseigne sur cette différence : « Une même note jouée par chaque instrument seul est ressentie différemment par un être humain ».
- 7) Le son le plus riche en harmoniques est celui issu de la guitare folk car son spectre possède davantage de pics de fréquences. Le texte nous dit: « Un son métallique est plus riche en harmoniques qu'un son obtenu avec une corde en nylon ». Or, toutes les cordes de la guitare folk sont en métal.
- 8) Lorsque deux sons se superposent, leur intensité sonore est additionnée.

Cherchons  $L' = 10 \log \left( \frac{I_1 + I_2}{I_0} \right)$ . Les niveaux sonores s'écrivent  $L_1 = 10 \log \left( \frac{I_1}{I_0} \right)$  et  $L_2 = 10 \log \left( \frac{I_2}{I_0} \right)$ .

$$I_1 = I_0 \cdot 10^{L_1/10} \text{ et } I_2 = I_0 \cdot 10^{L_2/10} ; L' = 10 \log \left( \frac{I_0 (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})}{I_0} \right) = 10 \log (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$$

AN :  $L' = 6,0 \times 10^1 \text{ dB} = 60 \text{ dB}$  (2CS)

<b>I</b>	<b>1</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		<b>/20</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>II</b>	<b>1</b>	1	2										<b>/16</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4	5	6						
	<b>3</b>	1	2	3	4							CS-U	
	<b>4</b>	1	2	3	4								
<b>III</b>	<b>1</b>	1	2	3	4	5	6	7	8				<b>/16</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4								
	<b>3</b>	1	2	3	4							CS-U	
<b>IV</b>	<b>1</b>	1	2										<b>/28</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4							CS-U	
	<b>3</b>	1	2	3	4							CS-U	
	<b>4</b>	1	2										
	<b>5</b>	1	2	3	4								
	<b>6</b>	1	2	3	4								
	<b>7</b>	1	2										
	<b>8</b>	1	2	3	4	5	6					CS-U	
<b>TOTAL : ..... /80</b>													
<b><u>NOTE</u> : ..... /20</b>													

CS : erreur de chiffres significatifs (trop ou pas assez)  
U : oubli d'unités ou erreur d'unités