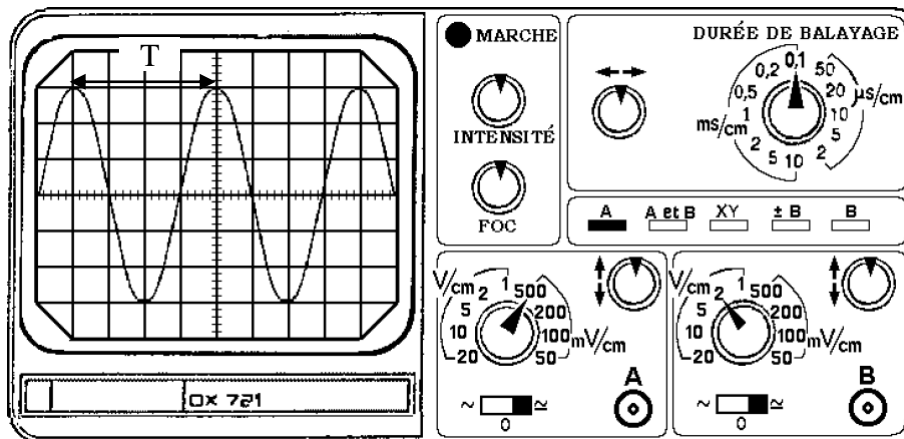


I. Célérité du son (10 points)**1. Réglages de l'oscilloscope**

1.1. On mesure sur l'écran de l'oscilloscope une période T ;



$$T = 4 \text{ div} \times 0,1 \text{ ms/div} = 0,4 \text{ ms} = 4 \times 10^{-4} \text{ s}$$

On calcule la fréquence $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \times 10^{-4}} = 0,25 \times 10^4 = 2,5 \times 10^3 \text{ Hz} = 2500 \text{ Hz}$

1.2. Cette onde fait partie des **sons aigus** car sa fréquence est audible, entre 20 Hz et 20 kHz, et cette fréquence est supérieure à 1000 Hz.

1.3. L'amplitude des oscillations se mesure verticalement sur l'oscilloscope :

$$U_{\text{MAX}} = 3 \text{ div} \times 500 \text{ mV/div} = 1500 \text{ mV} = 1,5 \text{ V}$$

2. Mesure de la célérité des ultrasons

2.1. 6 divisions séparent l'arrivée de la salve 1 par rapport à celle de la salve 2. L'intervalle de temps mis par la salve pour parcourir la distance $d = 0,18 \text{ m}$ est : $\Delta t = 6 \times 0,1 \text{ ms/div} = 0,6 \text{ ms} = 6 \times 10^{-4} \text{ s}$

La célérité des ultrasons est $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0,18}{6 \times 10^{-4}} = \frac{1,8 \times 10^{-1}}{6 \times 10^{-4}} = \frac{1,8}{6} \times 10^3 = 0,3 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1} = 300 \text{ m.s}^{-1}$

2.2. Entre l'émission et la réception de l'ultrason par la chauve-souris il s'écoule une durée $\Delta t = 1,0 \times 10^{-2} \text{ s}$ qui correspond à un aller-retour de l'onde ultrasonore.

L'obstacle est situé à une distance $d_1 = \frac{v \times \Delta t}{2}$

$$d_1 = \frac{350 \times 1,0 \times 10^{-2}}{2} = \frac{3,5 \times 10^2 \times 1,0 \times 10^{-2}}{2} = \frac{3,5}{2} = 1,75 \text{ m}$$

3. Mesure de la célérité du son

3.1. Les ondes sonores sont **longitudinales**. Une onde est dite longitudinale quand la direction de la perturbation est parallèle à la direction de propagation

La **dimension** de ondes sonores est de **3** car la propagation a lieu dans tout l'espace.

3.2. La distance **d se nomme la longueur d'onde** λ qui correspond à la plus petite distance séparant 2 points qui vibrent en phase.

3.3. $v_3 = \lambda \times f_3 = 0,22 \times 1500 = 2,2 \times 10^{-1} \times 1,5 \times 10^3 = 2,2 \times 1,5 \times 10^2 = 3,3 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1} = 330 \text{ m.s}^{-1}$.

3.4. Pour plus de précision, **mesurer la distance (10 × d) séparant 10 longueurs d'onde** et diviser la valeur obtenue par 10.

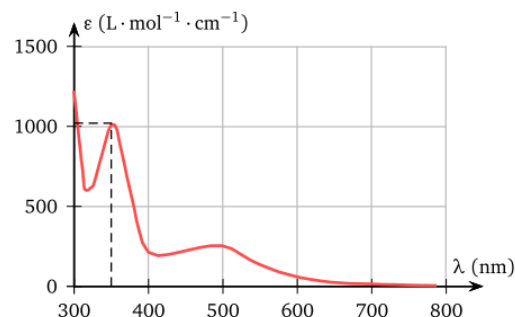
II. Nettoyage d'une ruche (10 points)

1) L'ordre de grandeur du coefficient d'absorption molaire l'ion triiodure I_3^- à $\lambda = 350$ nm est : $\epsilon_{350} \approx 1000 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$.

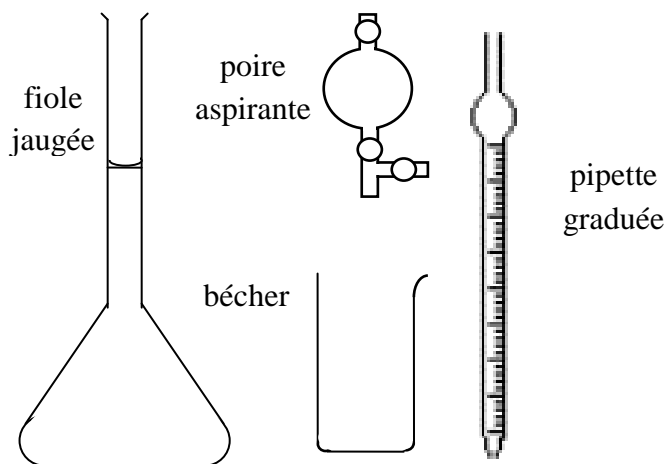
2) La loi de Beer-Lambert est : $A = \epsilon \times \ell \times C$.

$$A_{350} = 1000 \times 1 \text{ cm} \times 0,04 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 40.$$

3) À $\lambda = 500$ nm, l'absorbance est bien plus faible, d'un facteur quatre ; de plus, la dilution par dix va encore diminuer l'absorbance, d'un facteur dix. Avec une diminution d'un facteur 40 environ, l'absorbance précédente serait de l'ordre de $40/40 = 1$. Or l'absorbance maximale mesurable ici est de 2. En diluant et en ne choisissant pas un maximum d'absorption on évite d'être hors gamme de fonctionnement du spectrophotomètre.



4) Il n'est pas nécessaire de préparer un grand volume de solution diluée. 50 mL suffisent. Il faut donc prélever la solution mère, placée préalablement dans un béccher, d'un volume de $50/10 = 5,0$ mL avec une pipette graduée (ou jaugée) munie d'une poire aspirante (ou pipeteur). On verse les 5,0 mL dans une fiole jaugée de 50,0 mL. On remplit aux 2/3 la fiole jaugée avec de l'eau distillée. On homogénéise puis on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Il reste à mélanger la solution.



5) Sur le document 3, pour une absorbance $A' = 1,00$, la concentration en ions triiodure est de $4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$. La solution de Lugol est 10fois concentrée donc $C_L = 40 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} = 0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ce qui correspond à la valeur donnée dans le document 1.

I	1.1	1	2	3	4			CS-U	/20
	1.2	1	2						
	1.3	1	2						
	2.1	1	2					CS-U	
	2.2	1	2					CS-U	
	3.1	1	2						
	3.2	1	2						
	3.3	1	2					CS-U	
	3.4	1	2						
II	1	1	2					CS-U	/20
	2	1	2	3	4				
	3	1	2	3	4				
	4	1	2	3	4	5	6		
	5	1	2	3	4			CS-U	
TOTAL : /40									
NOTE : /20									