

### 1. Mouvement ascensionnel de Rocketeer

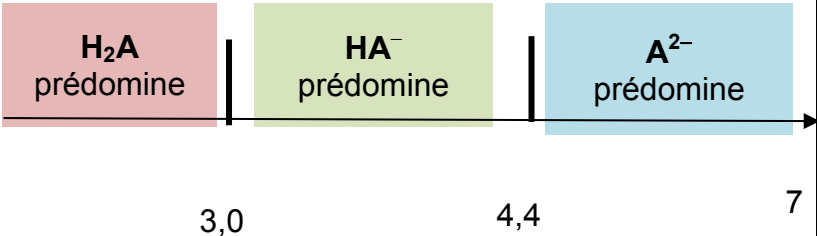
|        |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.   | II<br>Moitié<br>des<br>pts si<br>non<br>justifié<br>I | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Phase 1</u> : <math>\vec{a}_G = \frac{d\vec{v}}{dt} \approx \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}</math> la vitesse verticale vers le haut passe de 0 à une valeur <math>v_1</math>. Le vecteur <math>\Delta\vec{v} = \vec{v}_1 - \vec{0} = \vec{v}_1</math> est donc <b>vertical dirigé vers le haut</b>, ainsi le vecteur accélération <math>\vec{a}_1</math> est vertical dirigé vers le haut.</li> <li><u>Phase 2</u> : le mouvement étant rectiligne uniforme :<br/>1<sup>ière</sup> loi de Newton ou <math>\vec{a}_G = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{0}</math> : le vecteur accélération <math>\vec{a}_2</math> <b>est nul</b>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.2.1. | I                                                     | Le poids $\vec{P}$ du système agit également.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.2.2. | I<br><br>I                                            | <p>Pour que le décollage soit possible, il faut que la valeur de la force de poussée soit supérieure à celle du poids : <math>F &gt; P</math></p> <p>Or <math>P = m_R \cdot g</math><br/> <math>= 120 \times 10</math><br/> <math>= 1200 \text{ N}</math></p> <p>Donc <math>F &gt; 1200 \text{ N}</math>, la <b>proposition C</b> est donc la seule possible.<br/>         (on peut aussi appliquer la 2<sup>ème</sup> loi de Newton)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.2.3. | I<br><br>I                                            | <p>D'après l'énoncé la force de poussée est égale au produit du débit massique de gaz éjecté par la vitesse d'éjection de ces gaz :</p> <p>Soit : <math>F = D_f \cdot v_f = \frac{m_f}{\Delta t_f} \cdot v_f</math></p> <p>on en déduit : <math>m_f = \frac{F \cdot \Delta t_f}{v_f}</math> soit <math>m_f = \frac{1600 \times 3,0}{2,0 \cdot 10^3} = \mathbf{2,4 \text{ kg}}</math></p> <p><b>I /II si non justifié</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.2.4. | I<br><br>I<br><br>I<br><br>I<br><br>I                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>En appliquant la seconde loi de Newton au système M, dans un référentiel terrestre considéré galiléen, la masse du système étant considérée comme constante :</li> </ul> $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} = m \cdot \vec{a}_G$ <p>d'où : <math>\vec{P} + \vec{F} = m_R \cdot \vec{a}_G</math></p> <p>En projetant sur un axe vertical Oy dirigé vers le haut :</p> $P_y + F_y = m_R \cdot a_{Gy}$ <p>soit : <math>-P + F = m_R \cdot a_{Gy}</math></p> $a_{Gy} = \frac{-P + F}{m_R} = \frac{-m_R \cdot g + F}{m_R} = -g + \frac{F}{m_R}$ <p><math>a_{Gy} = -10 + \frac{1600}{120} = \mathbf{3 \text{ m.s}^{-2}}</math> <b>(je propose de ne pas pénaliser le nb de CS inc ici et accepter 3,3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}</math> on en déduit : <math>a_{Gy} = \frac{dv_y}{dt}</math></li> </ul> <p>Par intégration on obtient : <math>v_y(t) = a_{Gy}t + k</math></p> <p>Or à <math>t = 0</math> <math>v_y(0) = 0</math> donc <math>k = 0</math></p> <p>Soit : <math>v_y(t) = a_{Gy}t = 3t</math></p> <p>En fin de phase 1 : <math>t_1 = 3,0 \text{ s}</math> <math>v_y(t_1) = v_1 = 3 \times 3,0 = \mathbf{9 \text{ m.s}^{-1}}</math>. <b>(accepter 10s)</b></p> |

## 2. Problème technique

|      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. | I<br>I               | D'après les données à $t = 0$ la vitesse est nulle : on écarte C et D.<br>Le mouvement de chute est vertical vers le bas, dans le repère choisi on a donc $v_y < 0$ : seule la <b>courbe A</b> convient.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.2. | I<br>II              | <ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>ière</sup> méthode : utilisation de la courbe A</li> </ul> D'après le document : $v_y(t) = -10t$<br>Or $v_y = \frac{dy}{dt}$ par intégration : $y(t) = -5t^2 + k'$ ; or à $t = 0$ $y = 80$ donc $k' = 80$<br>D'où : <b><math>y(t) = -5t^2 + 80</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autre méthode : application de la 2<sup>ème</sup> loi de Newton : <math>\vec{g} = \vec{a}</math> ..... :<br/> I pour vecteur <math>a</math><br/> I pour vecteur <math>V</math><br/> I pour <math>y(t)</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.3. | I<br><br>I<br>I<br>I | <p>Batman doit arriver sur le lieu de décollage avant que Rocketeer ne touche le sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La durée de chute de Rocketeer est telle que <math>0 = -5t_c^2 + 80</math> soit <math>t_c = \sqrt{\frac{80}{5}} = 4s</math></li> <li>La distance à parcourir, d'après l'échelle est <math>d = 1 \times 9</math> km si 1cm correspond à 1km.</li> <li>La vitesse moyenne minimale doit être <math>v_{moy} = d/t_c = 9.10^3/4,0 = \mathbf{2.10^3 m.s^{-1}}</math></li> <li><math>v_{moy} = 2,25.3600 = 8.10^3</math> km/h : la vitesse moyenne de la Batmobile doit être énorme, il semble peu probable que Batman puisse arriver à temps pour sauver son ami!<br/> (Je propose de ne pas pénaliser le nb de CS inc dans cette Q car ce n'est pas dans ce que l'on veut évaluer : c'est plutôt un ordre de grandeur qui intéresse)</li> </ul> |

| EXERCICE II : Composition d'un vin <span style="color: red;">36 I/4</span> <span style="float: right;">9 points</span> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Question                                                                                                               | Barème                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Réponse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.1.                                                                                                                   | <div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div>                                                                                                                                                                                  | <p>Pour <math>V &lt; V_E</math>, le diiode <math>I_2</math> versé est totalement consommé dès son ajout. La solution reste vert pâle.</p> <p>Pour <math>V \geq V_E</math>, il n'y a plus de <math>SO_2</math> dans le milieu réactionnel, le diiode ajouté devient en excès ; il colore la solution en violet foncé.</p> <p>On repère l'équivalence par le changement de couleur de <b>vert pâle à violet foncé</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.2                                                                                                                    | <div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div><br><br><div style="color: red; font-weight: bold;">I</div> | <p>À l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation du dosage :</p> $I_{2(aq)} + SO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2I^-_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)}$ <p>Ainsi : <math>n_1(SO_2) = n_E(I_2)</math></p> <p>Soit <math>C_1.V_1 = C_2.V_E</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">C_1 = \frac{C_2.V_E}{V_1}</math> </div> $C_1 = \frac{1,00 \times 10^{-2} \times 6,28 \times 10^{-3}}{20,00 \times 10^{-3}} \approx 3,14 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.$ <p>Concentration massique <math>C_{m,exp}</math> en dioxyde de soufre :</p> $C_{m,exp} = C_1.M_{SO_2}$ $C_{m,exp} = 3,14 \times 10^{-3} \times (32,1 + 2 \times 16,0) \approx 0,201 \text{ g.L}^{-1} = 201 \text{ mg.L}^{-1}$ |
| 1.3                                                                                                                    | <div style="color: red; font-weight: bold;">I</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Incertitude relative : <math>\frac{\Delta C_{mexp}}{C_{mexp}} = \sqrt{\left(\frac{\Delta V_E}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C_2}{C_2}\right)^2}</math></p> $\frac{\Delta C_{mexp}}{C_{mexp}} = \sqrt{\left(\frac{0,05}{6,28}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{1,00}\right)^2}$ <p>Donc : <math>\Delta C_{mexp} \approx 2,57 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}</math>. (accepter <math>2,6 \cdot 10^{-3}</math>)</p> <p>En arrondissant l'incertitude <math>\Delta C_{mexp}</math> à la valeur</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | I<br><br>I<br><br><br><br><br>I             | <p>supérieure du dernier chiffre significatif de <math>C_{\text{mexp}}</math> on a :</p> <p><math>C_{\text{mexp}} = (0,201 \pm 3 \times 10^{-3}) \text{ g.L}^{-1}</math>.</p> <p>Accepter 201,3±2,6 mg/L</p> <p>ou :</p> $C_{\text{mexp}} - \Delta C_{\text{mexp}} < C_{\text{mexp}} < C_{\text{mexp}} + \Delta C_{\text{mexp}}$ $0,198 \text{ g.L}^{-1} < C_{\text{mexp}} < 0,204 \text{ g.L}^{-1}$ $198 \text{ mg.L}^{-1} < C_{\text{mexp}} < 204 \text{ mg.L}^{-1}$ <p>Accepter :198,7&lt;cmexp(mg/L)&lt;203,9</p>                                                                               |
| 1.4   | I<br><br>I                                  | <p><u>Doc. 1 Réglementation européenne</u> : ... « La concentration massique en dioxyde de soufre ne doit pas dépasser 210 mg.L<sup>-1</sup> dans un vin blanc ». Or, compte tenu de l'incertitude, la concentration massique du vin est au plus égale à 204 mg.L<sup>-1</sup>.(203,9) Cette concentration est donc <b>conforme à la réglementation européenne</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1.1 | I<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>II | <p>Formule semi-développée de la molécule d'acide tartrique :</p> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{O} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ \diagdown \quad \parallel \quad   \quad \diagup \quad \parallel \quad \diagdown \\ \text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{C} \\ \parallel \quad   \quad \parallel \quad \diagup \quad \parallel \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{OH} \quad \text{O} \quad \text{OH} \end{array}</math> </div> <p>La molécule possède 2 groupes hydroxyle – OH et deux groupes carboxyle – COOH.</p> |
| 2.1.2 | I                                           | <p>Le groupe hydroxyle se manifeste par une bande intense entre 2600 cm<sup>-1</sup> et 3200 cm<sup>-1</sup> suffisamment large pour englober la bande d'absorption des vibrations de O-H.</p> <p>Le groupe carbonyle présente une absorption à 1700 cm<sup>-1</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.1.3 | II                                          | <p>L'acide tartrique est une molécule symétrique donc, les 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

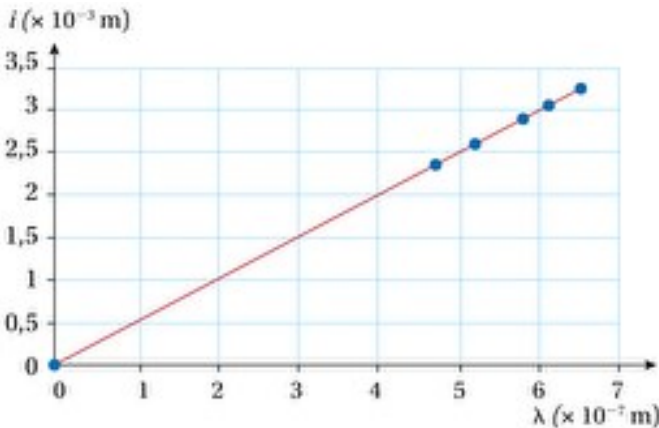
|       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |          | <p>protons des 2 groupes hydroxyles sont équivalents : <b>1 pic</b></p> <p>Les 2 autres protons des 2 groupes carboxyles sont également équivalents : <b>1 pic</b></p> <p>De plus, les protons des groupes hydroxyles et carboxyles ne peuvent pas se coupler avec d'autres atomes d'H donc ils donneront <b>chacun 1 singulet</b>.</p> <p><b>1pic (singulet) pour les 2 H équivalents des 2 groupes C-H</b></p>                                  |
| 2.2.1 | <b>I</b> | <p>L'acide tartrique est caractérisé par deux pKa :<br/> <math>pK_a(H_2A/HA^-) = 3,0</math> ;<br/> <math>pK_a(HA^-/A^{2-}) = 4,4</math>. Son diagramme de prédominance présente donc trois domaines :</p>  <p>À <math>pH = 7</math> , <math>pH &gt; pK_a (HA^-/A^{2-})</math> donc l'espèce prédominante dans le mélange est la forme <math>A^{2-}</math>.</p> |
| 2.2.2 | <b>I</b> | <p>Dans ces conditions comme <math>A^{2-}</math> prédomine, l'équation de la réaction entre l'acide tartrique et les ions <math>HO^-</math> est celle qui conduit à la formation de ces ions <math>A^{2-}</math> :</p> $H_2A + 2HO^- \rightarrow A^{2-} + 2H_2O \quad (2)$                                                                                                                                                                        |
| 2.3.1 | <b>I</b> | <p>Le dégazage permet d'éliminer le dioxyde de carbone dissous dans le vin (gaz qui participent à son acidité) afin de ne tenir compte que de l'acidité due essentiellement à l'acide tartrique. (Doc 4.)</p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.3.2 | <b>I</b> | <p><math>n_{HO^-} = C.V</math></p> <p>soit <math>n_{HO^-} = 0,100 \times 15,5 \times 10^{-3} = 1,55 \times 10^{-3} \text{ mol}</math></p> <p>Masse d'acide tartrique pouvant réagir avec cette quantité d'ions <math>HO^-</math> :</p> <p>L'acide tartrique réagit avec les ions hydroxyde suivant</p>                                                                                                                                            |

|       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |           | <p>l'équation de la réaction (2) :</p> $\text{H}_2\text{A} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{A}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ <p>Ainsi : <math>\frac{n_{\text{H}_2\text{A}}}{1} = \frac{n_{\text{HO}^-}}{2}</math></p> <p>comme <math>m_{\text{H}_2\text{A}} = n_{\text{H}_2\text{A}} \cdot M_{\text{H}_2\text{A}}</math> alors <math>m_{\text{H}_2\text{A}} = \frac{n_{\text{HO}^-}}{2} \cdot M_{\text{H}_2\text{A}}</math></p> $m_{\text{H}_2\text{A}} = \frac{1,55 \times 10^{-3}}{2} \times 150$ <p>soit <math>m_{\text{H}_2\text{A}} = 7,75 \times 10^{-4} \times 150 = 0,116 \text{ g}</math> pour 20,0 mL de vin.</p> <p>Acidité totale du vin :</p> <p>Pour 1 L = 1000 mL de vin, la masse d'acide tartrique serait : <math>\frac{0,11625 \times 1000}{20,0} = 5,81 \text{ g}</math>.</p> <p>L'acidité totale du vin étudié est donc de <math>5,81 \text{ g.L}^{-1}</math></p> <p><b>(Accepter si ils ont utilisés 0,116 g dans le calcul de l'acidité du vin)</b></p> |
| 2.3.3 | <b>II</b> | <p>D'après la courbe de dosage, <math>\text{pH}_E \approx 8</math>. Donc d'après le Doc 5, l'indicateur coloré qui semble convenir est la phénolphthaléine car sa zone de virage contient le <math>\text{pH}_E</math> trouvé.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.3.4 | <b>I</b>  | <p>L'acide tartrique réagit avec les ions hydroxyde suivant l'équation de la réaction (2) :</p> $\text{H}_2\text{A} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{A}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>On rappelle que seuls les ions participent à la conductivité d'une solution sans oublier les ions <math>\text{Na}^+</math> de la solution de soude.</p> <p>En négligeant les effets de la dilution lors des ajouts de solution titrante :</p> <p><b>Avant l'équivalence</b> : À chaque fois qu'une molécule <math>\text{H}_2\text{A}</math> est consommé par 2 ions <math>\text{HO}^-</math>, 2 ions spectateurs <math>\text{Na}^+</math> sont ajoutés au milieu réactionnel et un ion <math>\text{A}^{2-}</math> se forme.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |   | <p>La solution devient un peu plus concentrée en ions, sa conductivité augmente très légèrement.</p> <p><b>Au-delà de l'équivalence:</b> Il n'y a plus de molécules <math>\text{H}_2\text{A}</math>. La concentration en ion <math>\text{HO}^-</math> et <math>\text{Na}^+</math> augmente après chaque ajout (et celle de <math>\text{A}^{2-}</math> ne varie pas) donc la conductivité augmente fortement.</p> <p>On obtient une droite de pente positive.</p> <p>Cependant, avant l'équivalence, l'augmentation de conductivité est due à <math>\text{Na}^+</math> et <math>\text{A}^{2-}</math> tandis qu'après l'équivalence, l'augmentation de conductivité est due à <math>\text{Na}^+</math> et <math>\text{HO}^-</math>.</p> <p>Comme les ions <math>\text{OH}^-</math> conduisent mieux le courant que les ions <math>\text{A}^{2-}</math> (<math>\lambda(\text{HO}^-) &gt; \lambda(\text{A}^{2-})</math>), la pente de la droite est encore plus élevée.</p> <p>Ceci permet de dire que c'est la courbe 2 qui correspond à notre titrage.</p> |
|  | I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Exercice 3: interférences

(5 points, 20 I)

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | I  | Les ondes lumineuses issues de F1 et F2 doivent avoir la même fréquence.<br>(on ne demande pas figure d'interférence stable, donc le déphasage constant n'est pas attendu).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.2 | I  | Frange brillante : interférences constructives si<br>$\delta = k\lambda \quad \text{avec } k \text{ entier}$ Frang s ombre : interférences destructives si<br>$\delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2} \quad \text{avec } k \text{ entier}$ (on peut enlever + si k non précisé entier)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.3 | I  | <ul style="list-style-type: none"> <li><math>d_2 - d_1 = 0 = k\lambda</math> avec <math>k = 0</math> donc frange brillante</li> <li><math>d_2 - d_1 = 3,20 \mu\text{m} = k\lambda</math> avec <math>k = 5</math> donc frange brillante</li> <li><math>d_2 - d_1 = 2,24 \mu\text{m} = 7\frac{\lambda}{2}</math> avec 7 entier et impair donc frange sombre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1 | II | Pour une meilleure précision sur la mesure, il est préférable de mesurer la distance la plus grande possible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.2 | I  |  <p>on accepte une droite qui n'est pas prolongée jusqu'à l'origine dans cette question<br/> Si abs d'unité sur un axe, si inversion des coordonnées, si points non reliés : enlever + par manque<br/> Si 6i au lieu de i : I pour toute la question<br/> On peut aussi calculer le coefficient directeur de la courbe (facultatif)<br/> Le coefficient directeur est<br/> <math display="block">\frac{i_2 - i_1}{\lambda_2 - \lambda_1} = \frac{3,2 - 2,5}{6,5 \times 10^{-7} - 4,7 \times 10^{-7}} = \frac{0,7}{1,8 \times 10^{-7}} = 3889</math></p> |
| 2.3 | I  | L'interfrange $i$ est <b>proportionnel à la longueur d'onde <math>\lambda</math></b> . Ceci est vérifié puisque l'on obtient une <b>droite passant par l'origine</b> .<br>On vérifie que <b><math>D/a = 5000</math></b> . La relation donnée $i = \lambda D/a$ est donc vérifiée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.4 | I  | Pour une plus grande précision de mesure, il faut que l'interfrange soit plus grand. Pour cela, on peut augmenter la distance $D$ ou encore utiliser des fentes doubles séparées d'une distance $a$ plus petite.<br>(une seule réponse exigée)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.5 | I  | Pour une longueur d'onde de $0,50 \mu\text{m}$ , on peut déterminer la valeur de l'interfrange graphiquement <b>en utilisant la courbe précédente</b> . On trouve vous $i = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m} = \mathbf{2,5 \text{ mm}}$ .<br>Ou à l'aide de l'équation $i = 5000 \times \lambda$ d'où $i = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m} = 2,5 \text{ mm}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



|     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.6 | <div data-bbox="371 118 395 145">+</div> <div data-bbox="371 199 395 226">+</div> <div data-bbox="371 313 395 340">+</div> <div data-bbox="371 360 395 387">+</div> | <p>On reprend le <b>même montage</b> que précédemment, mais on <b>remplace la source F par la source monochromatique inconnue</b>.</p> <p>On retire le filtre.</p> <p>Ainsi on obtient une figure d'interférences sur l'écran dans les mêmes conditions que la courbe établie précédemment.</p> <p>Il reste à <b>mesurer</b> le plus précisément possible <b>l'interfrange <math>i</math></b> et de déterminer alors la longueur d'onde <b>à l'aide de la courbe précédente</b> <math>i = f(\lambda)</math> ou à l'aide de l'équation de la droite <math>\lambda = \frac{i}{5000}</math>.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|