

CORRIGE

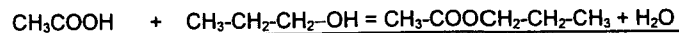
Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL SESSION 2003

PHYSIQUE – CHIMIE
Sujet OBLIGATOIRE et SPECIALITE

CORRIGÉ ET BARÈME

| | | |
|----------|---|--------|
| I | Estérification 6 points | |
| 1 | Réaction | |
| 1 a | $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{-OH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} = \text{CH}_3\text{-}\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3 |
| | Nom de l'ester : éthanoate de propyle | 2 |
| 1 b | $V = nM/\rho = 37,5 \text{ cm}^3$ | 2 |
| 1 c | $n(\text{ester}) = n^\circ(\text{acide}) - n(\text{acide restant}) = 0,5 - n(\text{acide restant})$ | 2 |
| 2 | Titration de l'acide restant | |
| 2 a | $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{HO}^- = \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $K_A = \frac{[\text{CH}_3\text{-COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{-COOH}]}$ | 3 2 |
| 2 b | $K = \frac{[\text{CH}_3\text{-COO}^-]_{\text{eq}}}{\{[\text{CH}_3\text{-COOH}]_{\text{eq}} \cdot [\text{HO}^-]\}} = K_A / K_c = 10^{9,2} \approx 1,6 \times 10^9$ $K \gg 1 \Rightarrow \text{équilibre déplacé dans le sens formation ion éthanoate : transformation totale}$ | 2 2 |
| 2 c | Dans les 5 mL prélevés, $n(\text{acide restant}) = n(\text{soude}) = c_b \cdot V_b = 1 \times 14,2/1000$ Dans l'erenmeyer, $n(\text{acide}) = (100/5) \times 14,2/1000 = 0,284 \text{ mol}$. $n(\text{ester}) = 0,500 - 0,284 = 0,216 \text{ mol}$ | 3 3 |
| 3 | Cinétique de la réaction d'estérification | |
| 3 a | Tableau | 4 |



| état du système | x(mol) | quantité de matière (mol) | | | |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| état initial | 0 | 0,500 | 0,500 | 0 | 0 |
| en cours | x | 0,5 - x | 0,5 - x | x | x |
| état final | $x_{\text{eq}} = 0,335$ | $0,500 - x_{\text{eq}} = 0,165$ | $0,500 - x_{\text{eq}} = 0,165$ | $x_{\text{eq}} = 0,335$ | $x_{\text{eq}} = 0,335$ |

| | | |
|-----|--|-------------|
| | Avancement maximal : $x_{\text{max}} = 0,500 \text{ mol}$ | 2 |
| | Avancement à l'équilibre : $x_{\text{eq}} = 0,335 \text{ mol}$ | 2 |
| | $x_{\text{eq}} < x_{\text{max}} \Rightarrow$ réaction limitée | 2 |
| | $\rho = x_{\text{eq}} / x_{\text{max}} = 0,67 = 67 \%$ | 3 |
| 3 b | $v = (1/V) \cdot dx/dt = (1/V) \cdot dn(\text{ester})/dt$ Proportionnelle à la pente de la tangente à x(t) ou = tangente dans les bonnes unités La pente de la tangente diminue donc v diminue au cours de la transformation | 2 2 2 |
| 3 c | $K' = \frac{\{[\text{ester}]_{\text{eq}} \cdot [\text{eau}]_{\text{eq}}\}}{\{[\text{acide}]_{\text{eq}} \cdot [\text{alcool}]_{\text{eq}}\}} = \frac{n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})}$ $= \frac{0,335 \times 0,335}{(0,165 \times 0,165)} = 4,1$ | 3 |
| 3 d | $Q_r = \frac{0,335 \times 0,335}{(1,165 \times 0,165)} = 0,58 < K'$ Evolution dans le sens de l'estérification | 4 3 |
| | $x_{\text{eq}} \text{ tel que } K' = \frac{x_{\text{eq}}^2}{[(1,5 - x_{\text{eq}}) \cdot (0,5 - x_{\text{eq}})]} = 4,1 \text{ seule solution possible } x_{\text{eq}} = 0,45$ | 4 |
| | $\rho = 0,45/0,5 = 90 \%$ | 3 |
| | TOTAL | 60 |

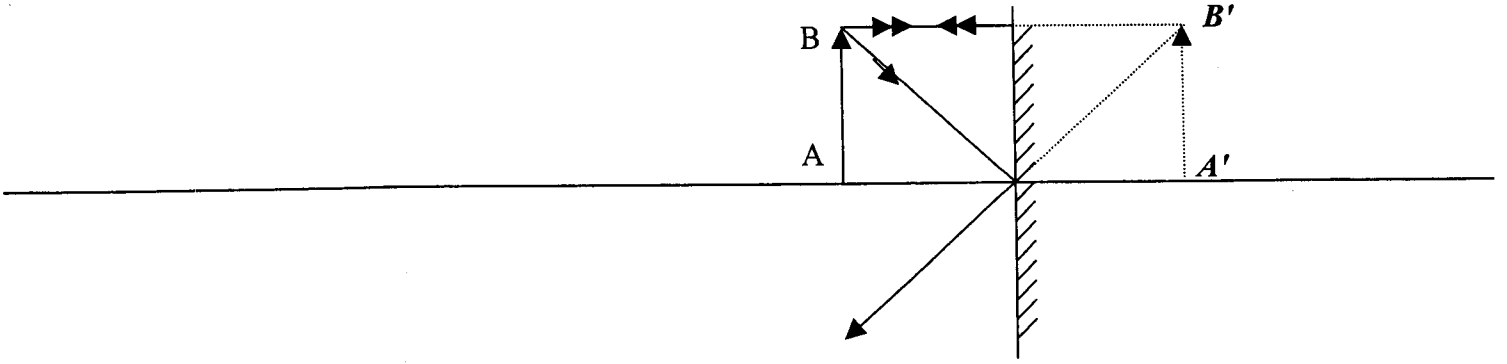
| | | |
|-----------|---|-------------|
| II | Ariane : 6 points vecteurs indiqués en gras | |
| I | Ascension | |
| 1 a | 2 forces verticales F force de poussée vers le haut exercée par les gaz éjectés de point d'application les tuyères à l'arrière, P poids de la fusée vers le bas de point d'application le centre de gravité de la fusée | 2 |
| 1 b | $a = d^2z/dt^2 \text{ positive} = (F - P)/m$ | 3 |
| 1 c | $m_1 = 208000 \text{ kg} \Rightarrow a_1 = 1,95 \text{ m.s}^{-2}$ $m_2 = 208000 - 147500 = 60500 \text{ kg}$ $a_2 = 30,6 \text{ m.s}^{-2}$ | 3 2 2 |
| | Non : masse non constante, somme des forces constante d'où accélération varie | 2 |
| 1 d | $[V_e] = \text{s.kg}^{-1} \cdot \text{kg.m.s}^{-2} = \text{m.s}^{-1}$ donc homogène à une vitesse. $ \Delta m/\Delta t = 147500/145 \Rightarrow V_e = 2400 \text{ m.s}^{-1}$ | 2 3 |
| | m diminue donc $\Delta m/\Delta t < 0$ | 3 |
| | V_e sens opposé à F | 2 |
| | Cohérent : éjection gaz vers le bas donne poussée vers le haut | 2 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Loi des actions réciproques : la tuyère qui éjecte les gaz pousse ceux-ci vers le bas. Ces gaz exercent une force opposée vers le haut. | 2 |
| 2 | Satellite artificiel | |
| 2 a | a normal, dans la concavité de la courbe (intérieur du cercle) et $a = v^2/r$ | 3 |
| 2 b | Masses m_1 et m_2 ponctuelles : $F_{2 \rightarrow 1} = -F_{1 \rightarrow 2} = Gm_1 \cdot m_2 u/d^2$ (u unitaire dirigé de 1 vers 2) | 3 |
| | | 4 |
| 2 c | $F_S = m_S \cdot g(h) \Rightarrow g(h) = G \cdot M_T / (R_T + h)^2$ | 3 |
| | $g_0 = g(0) = G \cdot M_T / R_T^2 \Rightarrow g(h) = g_0 \cdot R_T^2 / (R_T + h)^2$ | 3 |
| 2 d | $F_S = m_S \cdot a$ Or $F_S = m_S \cdot g(h)$ donc $a = g(h)$ | 3 |
| | 2 expressions de a : $v_S^2 / (R_T + h) = g_0 \cdot R_T^2 / (R_T + h)^2 \Rightarrow v_S = [g_0 \cdot R_T^2 / (R_T + h)]^{1/2}$ | 4 |
| | $T_S = 2\pi(R_T + h) / v_S = 2\pi \cdot (R_T + h)^{3/2} \cdot g_0^{-1/2} \cdot R^{-1}$ | 3 |
| 2 e | $v_S = 7800 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | 3 |
| | $T_S = 5320 \text{ s}$ | 3 |
| | TOTAL | 60 |

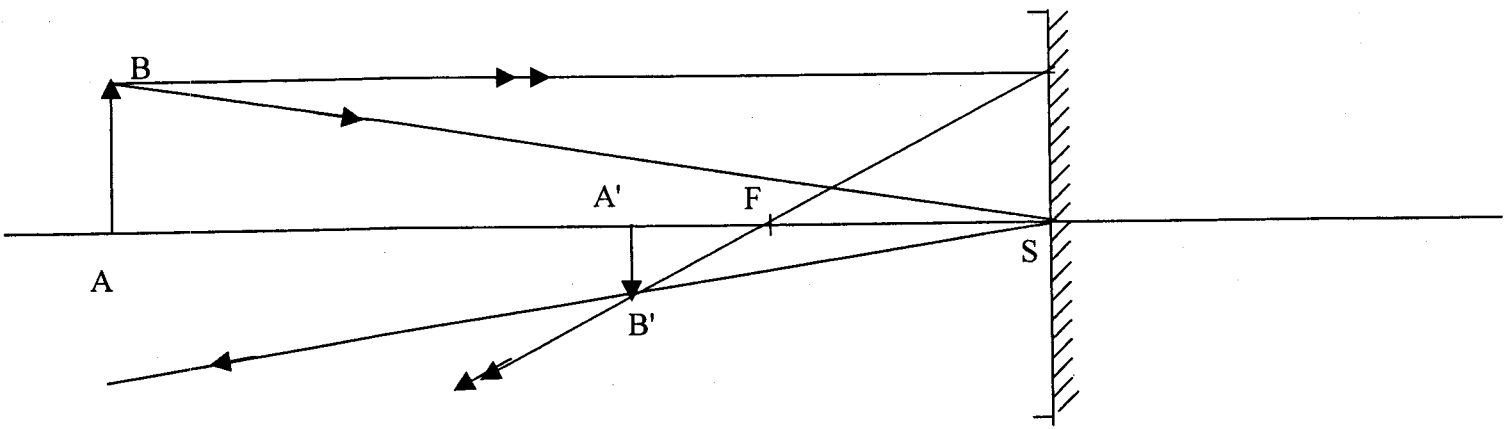
| | | |
|------------|--|-----------|
| III | Spécialité : le télescope de Newton 4 points spécialité | |
| 1 | Images dans un miroir plan ou sphérique | |
| 1 a | Voir schéma | 2 |
| | $\gamma = 1$ | 1 |
| 1 b | - Dans le plan focal image du miroir (plan passant par F_1 et orthogonal à Δ) | 2 |
| | - Voir dessin : rayon passant par le sommet réfléchi en son symétrique par rapport à Δ et rayon parallèle à Δ réfléchi en un rayon qui passe par F_1 | 3 |
| 2 | Etude du télescope | |
| 2 a | Voir dessin : $IF'_1 = IF_1$ et IF'_1 sur Δ' | 2 |
| | Place de l'oculaire : voir dessin | 2 |
| | Si l'objet est à l'infini sur Δ , image finale à l'infini sur Δ' : un faisceau entrant // ressort // | 2 |
| 2 b | $\theta = 2\alpha$ angle sous lequel on voit la Lune : voir schéma | 2 |
| | A_1 (tout comme B_1) se trouve dans le plan focal qui est à une distance f_1 de S | 2 |
| | $A_1 B_1 = f_1 \cdot \theta$ | 2 |
| | Image et objet ont même taille pour un miroir plan : $A_2 B_2 = A_1 B_1 = f_1 \cdot \theta$ | 2 |
| | $A_2 B_2 = 1,05 \text{ cm}$ | 2 |
| 2 c | Voir schéma | 2 |
| | Télescope afocal donc $A_2 B_2$ dans le plan focal objet de l'oculaire | 2 |
| | Image de la Lune à l'infini | 2 |
| | $2\alpha' = A_2 B_2 / f'_2 = A_1 B_1 / f'_2 = f_1 \cdot \theta / f'_2 = 2f_1 \alpha / f'_2 \Rightarrow \alpha' = f_1 \alpha / f'_2$ | 3 |
| | $\theta' = 2\alpha'$ angle sous lequel on voit la Lune dans l'oculaire (diamètre apparent) : voir schéma | 1 |
| 2 d | $\theta' / \theta = \alpha' / \alpha = f_1 / f'_2 = 60$ | 2 |
| | G grossissement | 2 |
| | Angle est grossi et il en est de même des détails | 2 |
| | TOTAL | 40 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| III bis | Le flash électronique 4 points non spécialité | |
| 1 | Etude du flash | |
| 1 a | $E_e = 1/2 CU^2$ | 3 |
| | $E_e = 8,26 \text{ J}$ | 3 |
| 1 b | $P = E_e / \Delta t = 8160 \text{ W}$ | 4 |
| 1 c | $E_e \propto U^2 \Rightarrow$ On stocke davantage d'énergie | 4 |
| 2 | Etude expérimentale du circuit RC | |
| 2 a | $\forall t, E = u_R + u_C$. A $t = 0$, condensateur déchargé $u_C(0) = 0 \Rightarrow u_R(0) = E$ et d'autre part $u_R(0) = R \cdot i(0)$ On en déduit $R = E / i(0) = 222 \text{ k}\Omega$ | 6 |
| 2 b | Courbe | 5 |
| 2 c | $i(\tau) = I_0 \cdot e^{-1} = 19,9 \mu\text{A}$ | 4 |
| | $\tau = 36 \text{ s}$ | 4 |
| | On sait que $\tau = RC \Rightarrow C = \tau / R = 162 \mu\text{F}$ | 4 |
| | Tolérance respectée : $135 \mu\text{F} < C < 165 \mu\text{F}$. (Grandes capacités : condensateurs électrochimiques pour filtrage tensions : une valeur plus importante n'est pas gênante. Contenu de la parenthèse évidemment non exigé). | 3 |
| | TOTAL | 40 |

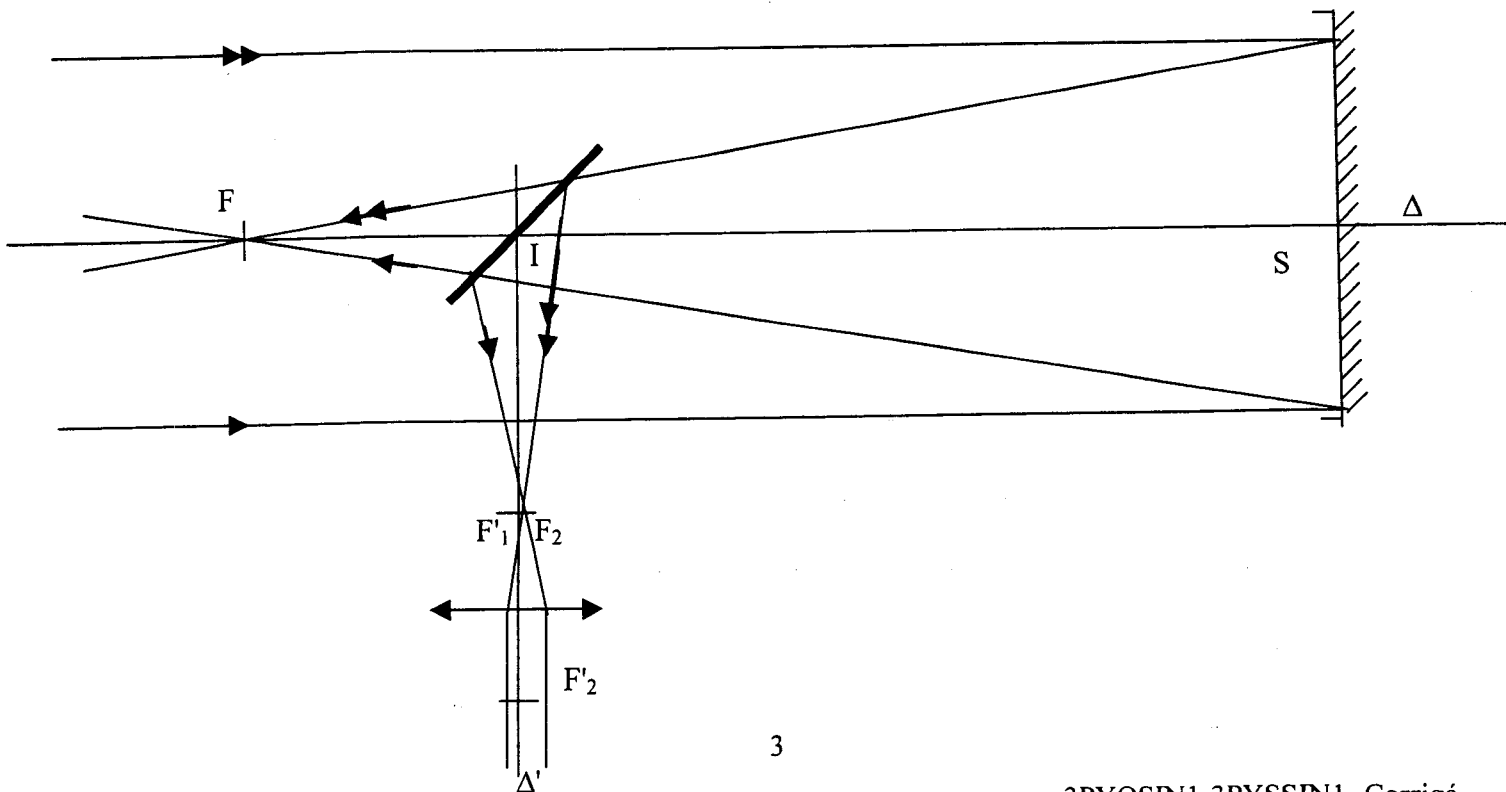
le miroir plan : figure 1



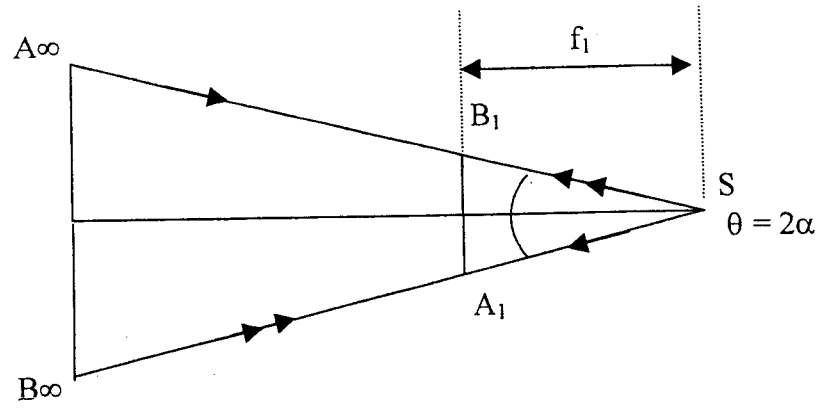
le miroir sphérique : figure 2



le télescope : figure 3



III 2 b



III 2 c

