

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	$\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OH} + \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} = \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	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	Titrage de l'acide restant	
2 a	$\text{CH}_3-\text{COOH} + \text{HO}^- = \text{CH}_3-\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $K_A = [\text{CH}_3-\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CH}_3-\text{COOH}]$	3 2
2 b	$K = [\text{CH}_3-\text{COO}^-]_{\text{eq}} / \{ [\text{CH}_3-\text{COOH}]_{\text{eq}} \cdot [\text{HO}^-] \} = K_A / K_e = 10^{9,2} \approx 1,6 \times 10^9$ $K \gg 1 \Rightarrow \text{équilibre déplacé dans le sens formation ion éthanoate : transformation totale}$	2 2
2 c	<p>Dans les 5 mL prélevés, $n(\text{acide restant}) = n(\text{soude}) = c_b \cdot V_b = 1 \times 14,2/1000$</p> <p>Dans l'erlenmeyer, $n(\text{acide}) = (100/5) \times 14,2/1000 = 0,284 \text{ mol}$.</p> <p>$n(\text{ester}) = 0,500 - 0,284 = 0,216 \text{ mol}$</p>	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	$v = (1/V) \cdot dx/dt = (1/V) \cdot dn(\text{ester})/dt$ <p>Proportionnelle à la pente de la tangente à x(t) ou = tangente dans les bonnes unités</p> <p>La pente de la tangente diminue donc v diminue au cours de la transformation</p>	2 2
3 c	$K' = \{ [\text{ester}]_{\text{eq}} \cdot [\text{eau}]_{\text{eq}} \} / \{ [\text{acide}]_{\text{eq}} \cdot [\text{alcool}]_{\text{eq}} \} = n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau}) / \{ n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool}) \}$ $= 0,335 \times 0,335 / (0,165 \times 0,165) = 4,1$	3
3 d	$Q_r = 0,335 \times 0,335 / (1,165 \times 0,165) = 0,58 < K'$ <p>Evolution dans le sens de l'estérification</p> <p>x_{eq} tel que $K' = x_{\text{eq}}^2 / [(1,5 - x_{\text{eq}}) \cdot (0,5 - x_{\text{eq}})] = 4,1$ seule solution possible $x_{\text{eq}} = 0,45$</p> <p>$\rho = 0,45/0,5 = 90 \%$</p>	4 3 4 3
	TOTAL	60

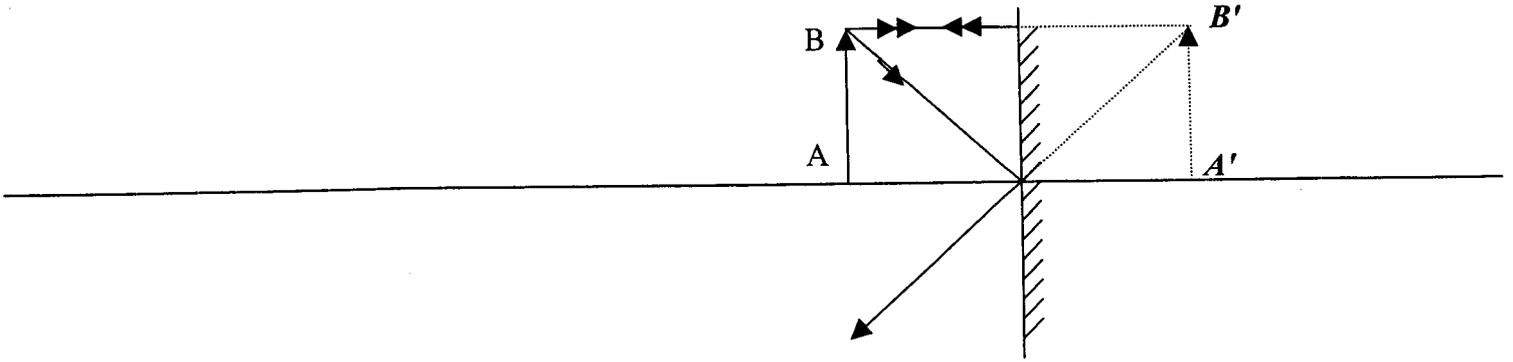
II	Ariane : 6 points vecteurs indiqués en gras	
I	Ascension	
1 a	<p>2 forces verticales</p> <p>F force de poussée vers le haut exercée par les gaz éjectés de point d'application les tuyères à l'arrière,</p> <p>P poids de la fusée vers le bas de point d'application le centre de gravité de la fusée</p>	2
1 b	$a = d^2z/dt^2$ 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

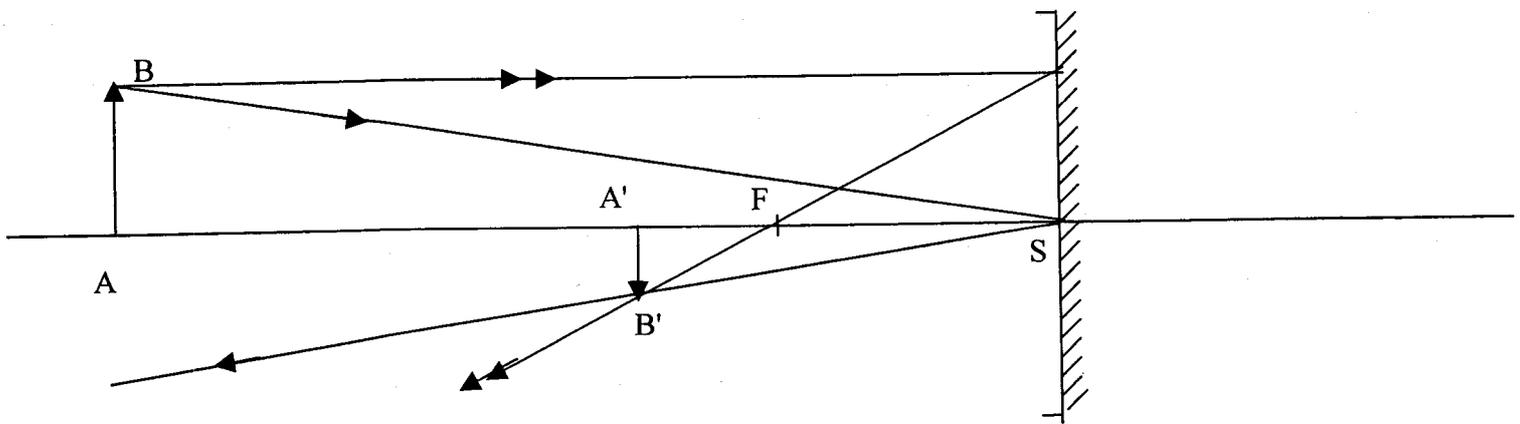
III	Spécialité : le télescope de Newton 4 points spécialité	
1	Images dans un miroir plan ou sphérique	
1 a	Voir schéma	2
	$\gamma = 1$	1
1 b	- Dans le plan focal image du miroir (plan passant par F_1 et orthogonal à Δ)	2
	- Voir dessin : rayon passant par le sommet réfléchi en son symétrique par rapport 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	$E_c = 1/2 CU^2$	3
	$E_c = 8,26 \text{ J}$	3
1 b	$P = E_c / \Delta t = 8160 \text{ W}$	4
1 c	$E_c \propto U^2 \Rightarrow$ 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

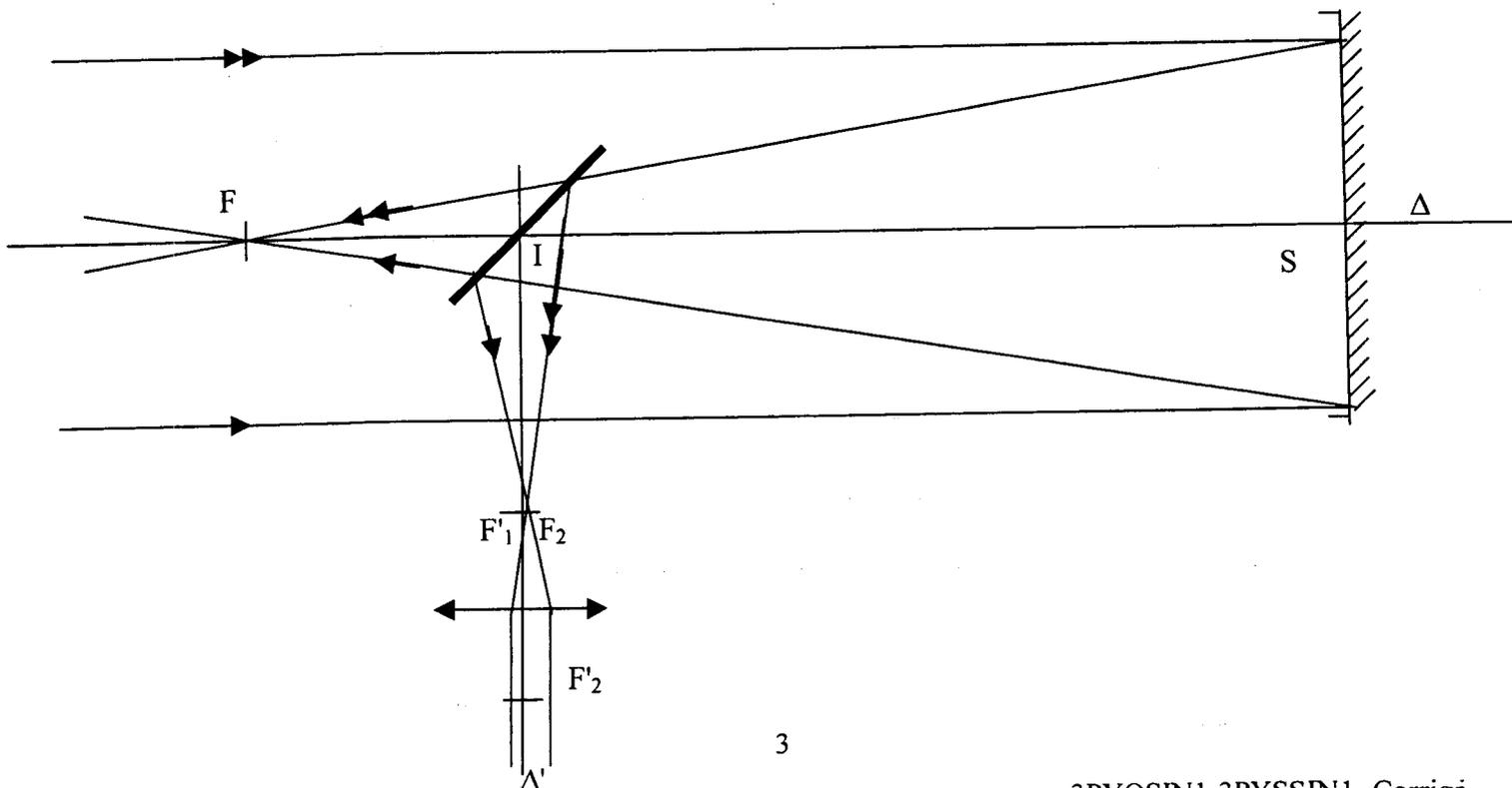
le miroir plan : figure 1



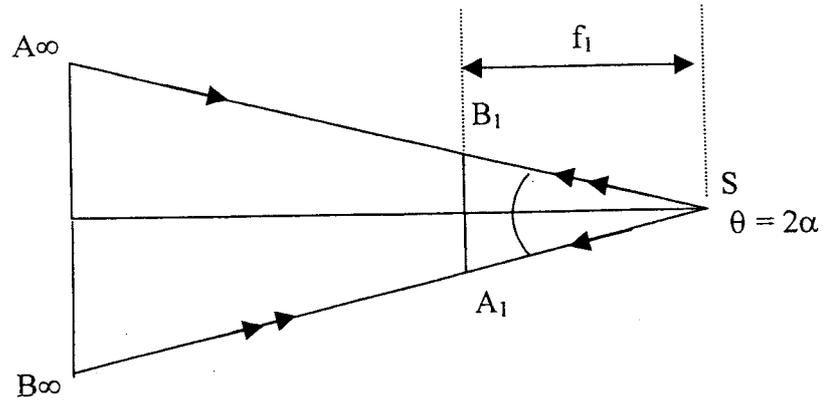
le miroir sphérique : figure 2



le télescope : figure 3



III 2 b



III 2 c

