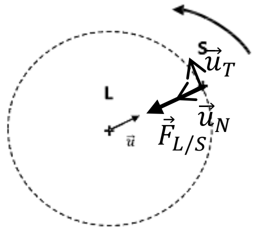
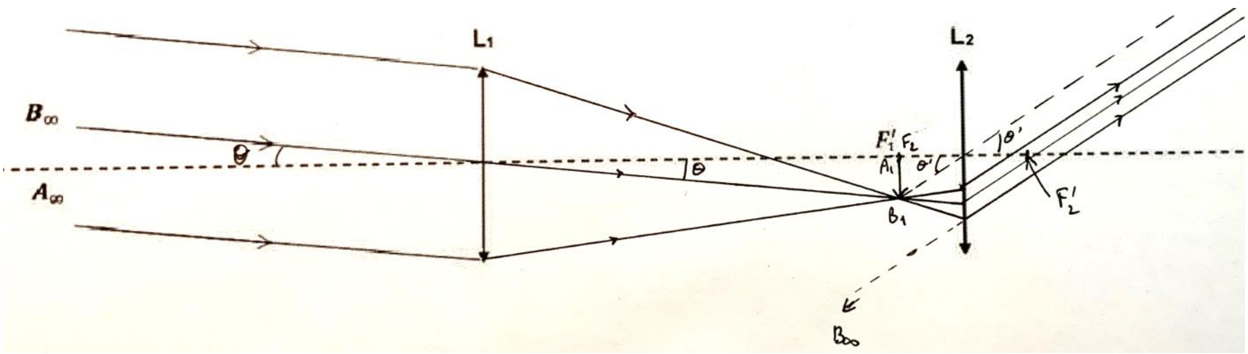
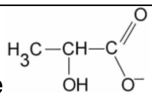
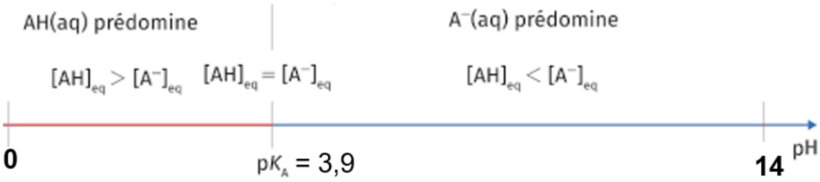
Correction Bac Blanc Sujet 1 – spé PC

Exercice 1 **10 points**	
A.1. Un satellite lunostationnaire survole en permanence un même point de la surface de la Lune : il est donc immobile dans le référentiel lunaire. Pour ceci il doit tourner autour de la Lune avec une période de révolution égale à la période de rotation de la Lune sur elle-même, soit 27,3 jours.	X
A.2. Représentation de la force Et représentation du repère de Frenet (A.5) 	X X X
A.3. Expression de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Lune sur ce satellite $$\vec{F}_{L/S} = -G\frac{M_L M_S}{d_{LS}^2}.\vec{u}$$	X X
A.4. Dans le référentiel centré sur la Lune, considéré galiléen, on applique la 2ème Loi de Newton au satellite de masse M_S. $M_S\vec{a} = \overrightarrow{F_{L/S}}$ car le satellite n'est soumis qu'à cette force d'attraction gravitationnelle. On peut écrire $\vec{F}_{L/S} = -G\frac{M_L M_S}{d_{LS}^2}.\vec{u} = M_S\vec{a}$ soit $\vec{a} = -\frac{G.M_L}{d_{LS}^2}.\vec{u}$	X X
A.5. Représentation du repère de Frenet et sachant que $\vec{u} = -\overrightarrow{u_N}$ on a $\vec{a} = \frac{G.M_L}{d_{LS}^2}.\overrightarrow{u_N}$	X
A.6. Dans le repère de Frenet, pour un mouvement étant circulaire de rayon R, l'expression de l'accélération est $\vec{a} = \frac{dv}{dt}.\overrightarrow{u_T} + \frac{v^2}{R}.\overrightarrow{u_N}$.	X X
A.7. Par comparaison des deux expressions, on obtient - selon la direction tangentielle $\frac{dv}{dt} = 0$ soit $v = constante$: mouvement uniforme - selon la direction normale : $\frac{G.M_L}{d_{LS}^2} = \frac{v^2}{d_{LS}}$ soit $v = \sqrt{\frac{G.M_L}{d_{LS}}}$	X X X
A.8 On définit la période de révolution du satellite par $T = \frac{2.\pi.d_{LS}}{v}$ On remplace par l'expression de v trouvée : $T = \frac{2.\pi.d_{LS}}{\sqrt{\frac{G.M_L}{d_{LS}}}}$, on élève au carré $T^2 = \frac{4.\pi^2.d_{LS}^2}{\frac{G.M_L}{d_{LS}}}$ $T^2 = \frac{4.\pi^2.d_{Ls}^3}{G.M_L}$ puis on exprime la distance : $d_{LS} = \sqrt[3]{\frac{G.M_L.T^2}{4.\pi^2}}$ $d_{LS} = R_L + H = \sqrt[3]{\frac{G.M_L.T^2}{4.\pi^2}}$ soit l'altitude : $H = \sqrt[3]{\frac{G.M_L.T^2}{4.\pi^2}} - R_L$ $H = \sqrt[3]{\frac{6{,}67\times10^{-11}\times7{,}34\times10^{22}\times(27{,}2\times24\times3600)^2}{4.\pi^2}} - 1{,}74\times10^6$ = **8,64x10⁷ m**	X X X X
B.1. Représentation en O de la vitesse initiale $\vec{v}_0$: le vecteur est tangent à la trajectoire soit selon l'une ou l'autre des trajectoire car elles sont confondues au début. Le vecteur champ de pesanteur $\vec{g}_L$ est vertical vers le bas.	X X
B.2. 1er terme : $\vec{g}_L$ est un vecteur vertical dirigé vers le bas. L'axe Oy étant vers le haut, la coordonnée verticale de $\vec{a}$ est négative et par suite (double intégration), le terme du second ordre l'est aussi. 2ème terme : cela définit la vitesse initiale suivant y, de coordonnée v_{oy}, de valeur négative. 3ème terme : la position initiale de l'alunisseur suivant y est y_o, de la valeur positive.	X X X
B.3. L'alunisseur va toucher le sol pour *y* = 0 et *x* = 366 m (lecture graphique) Avec l'équation (1) on peut alors calculer t : $x(t) = v_{0x}.t + x_0$ $v_{0x}.t = x(t) - x_0$ $t = \frac{x(t)-x_0}{v_{0x}} = \frac{366-15{,}5}{18{,}3}$ **= 19,2 s** La durée de chute pour une trajectoire incontrôlée est de 30 s, dans ce cas de figure l'alunisseur n'est pas en chute libre.	X X X X
C.1. $tan(\theta) = \frac{AB}{d_{TL}} \approx \theta$ soit $\theta \approx \frac{86\text{ km}}{3{,}844\times10^5\text{ km}}$ = **2,2×10⁻⁴ rad** < ε = 2,9×10⁻⁴ rad Ce diamètre apparent est trop petit pour que les contours du cratère Tycho soient visibles à l'œil nu.	X X X
C.2. La lentille L_1 est située du côté de l'objet $A_\infty B_\infty$, elle constitue **l'objectif.** La lentille L_2 est **l'oculaire.**	X

C.3. 	X X X X X
C.4. Par définition $G = \frac{\theta'}{\theta}$	X
C.5. L'ensemble de montagnes s'étale sur une quinzaine de kilomètres. On l'observe à l'œil nu depuis la Terre sous un angle $tan(\theta) = \frac{AB}{d_{TL}} \approx \theta = \frac{15}{3{,}844 \times 10^5}$ = 3,9×10^{-5} rad Or pour les distinguer, il faut que $\theta' > \varepsilon$ = 2,9×10^{-4} rad ; or $G = \frac{f'_{obj}}{f'_{oc}} = \frac{\theta'}{\theta}$ il faut donc que $\frac{f'_{obj}}{f'_{oc}}.\theta > \varepsilon$ soit : $f'_{oc} < f'_{obj}.\frac{\theta}{\varepsilon}$. Cette dernière expression est donc la valeur limite de f'_{oc}. $f'_{obj}.\frac{\theta}{\varepsilon} = 300mm \times \frac{3{,}9\times10^{-5}}{2{,}9\times10^{-4}}$ = **40 mm au maximum.**	X X X
Exercice 2 **5 points**	
1.1 La forme n°1 peut céder un proton H^+ (et devient la forme n°2) mais elle peut aussi capter un proton (et devient la forme 3) : elle se comporte à la fois comme un acide ou comme une base, il s'agit bien d'une espèce amphotère.	X X
1.2. Forme n° **3** — Zone de virage — Forme n° **1** — Zone de virage — Forme n° **2** — pH **Violet** 5,5 6,2 **Bleu** 7,1 8,4 **Vert**	X X
2.1. Formule semi-développée de l'ion lactate 	X
2.2. Equation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau : $AH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \leftrightarrows A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$	X
2.3. Un acide fort réagit totalement avec l'eau, soit $[H_3O^+]_f$ = C avec C = $\frac{n}{V} = \frac{0{,}050}{1{,}0}$ = 0,050 mol·L^{-1} et pH = $-\log\frac{C}{c^o}$ = –log(0,050) = **1,3 < 2,6**. L'acide lactique n'est pas un acide fort.	X X
 **2.4.** Diagramme de prédominance	X X
2.5. La solution d'acide lactique a un pH = 2,6 < pK_A : **AH prédomine.**	X
2.6. Exprimons le rapport $\frac{[A^-]}{[AH]}$ partir de la constante d'équilibre **:** $K_A = \frac{[A^-]\times[H_3O^+]}{[AH]\ \times[c^o]}$ Soit $\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{K_A}{H_3O^+}$ équivalent à $\frac{[A^-]}{[AH]}$ = $10^{\,pH - pKA} = 10^{(2{,}6-3{,}9)} = 10^{-1{,}3}$ = 0,050 soit **[AH] = 20x[A⁻]** ce qui est en accord avec la réponse donnée à la question 2.5.	X X X
2.7. Le pH varie de 6 à 8,3 à l'équivalence, soit la zone de virage comprise entre les formes n°1 et n°2. Le milieu passera de la couleur **bleue** à la couleur **verte**.	X X
2.8. La quantité d'ions hydroxyde nécessaire pour atteindre l'équivalence est $n_{HO^-E} = n_{AH\ initiale}$ On a donc $n_{AH\ initiale} = C_0.V_E$ = 1,11x10^{-1} x 2,8x10^{-3} = 3,1x10^{-4} mol $m_{AH\ initiale} = n_{AH\ initiale} \times M_{AH}$ = 3,1x10^{-4} x 90,1 = 0,028 g dans la prise d'essai de 10,0 mL de lait. Dans un litre de lait la masse sera 100 fois plus grande : $m_{AH\ totale}$ = 100 × 0,028 = 2,8 g soit une concentration en masse C_m = 2,8 g·L^{-1}. 1,0 °D correspond à une concentration en masse en acide lactique égale à 0,10 g·L^{-1} Le degré vaut $\frac{2{,}8}{0{,}10}$ = **28 °D < 80°D**, le lait testé ne permet pas la fabrication du yaourt.	X X X X X X

Exercice 3 — 5 points

1.1 Formule brute : $C_8H_8O_3$	X X
1.2. Deux couples acide/base : $C_8H_8O_3 / C_8H_7O_3^-$ H_2O / HO^-	X X
2.1. Equation de la réaction lors de la 1ère phase : $HO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2\ H_2O_{(l)}$	X X
2.2. Détermination graphique de V_{E1} = **7,5 mL**	X X
2.3. Lors de cette 1ère phase la conductivité diminue : lorsqu' un ion HO^- est consommé, un ion Cl^- est apporté dans le milieu. Or $\lambda_o(Cl^-) < \lambda_o(HO^-)$, la conductivité diminue.	X X
2.4. À chaque fois qu'un ion V^- est consommé, il apparaît un ion chlorure Cl^- apporté par l'acide chlorhydrique. Or la conductivité σ augmente légèrement. Donc $\lambda_o(V^-) < \lambda_o(Cl^-)$.	X X
2.5. Détermination graphique du volume V_{E2} nécessaire pour titrer la base conjuguée de la vanilline $\mathbf{V^-}$: V_{E2} = 18,5 – 7,5 = **11,0 mL**	X X
2.6. À l'équivalence $(n_a)_E = (n_{V^-})_i$ *soit* $C_a.V_{E2} = C_V.V_1$ $C_V = \frac{1,0\times10^{-1}\text{mol.L}^{-1}\times 11,0\text{ mL}}{20,0\text{ mL}}$ = $\mathbf{5,5\times10^{-2}\ mol\cdot L^{-1}}$	X X
3. Masse de vanilline présente dans 1L d'arôme alimentaire Pour la solution S_3, on a A_3 = 1,27. Et pour la solution S_2, on a A_2 = 0,60. D'après la loi de Beer-Lambert, $A = k.C.$ (même espèce chimique, même longueur d'onde) $\frac{A_3}{A_2} = \frac{C_{val}}{C_2}$ donc $C_2 = C_{val}.\frac{A_2}{A_3}$ On calcule $C_2 = 5,3\times10^{-5}\times\frac{0,60}{1,27}$ = $2,5\times10^{-5}$ mol.L^{-1} La solution S_2 contient $n_2 = C_2.V_2$ mole de vanilline avec V_2 = 250,0 mL. Soit une masse $m_2 = C_2.V_2.M$ = $2,5\times10^{-5} \times 0,2500 \times 152 = 9,5\times10^{-4}$ g. Cette solution S_2 a été préparée à partir de 1,0 mL d'arôme alimentaire, or 1,0 L = $1,0\times10^3$ mL, on aura donc une masse 1000 fois plus grande d'arôme. $m = 10^3\times m_2 = 10^3\times 9,5\times10^{-4}$ = **0,95 g de vanilline**.	X X X X