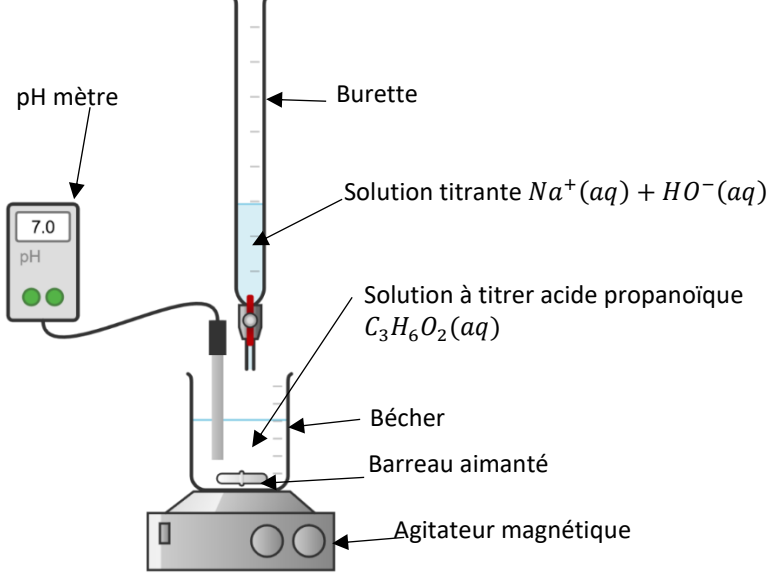
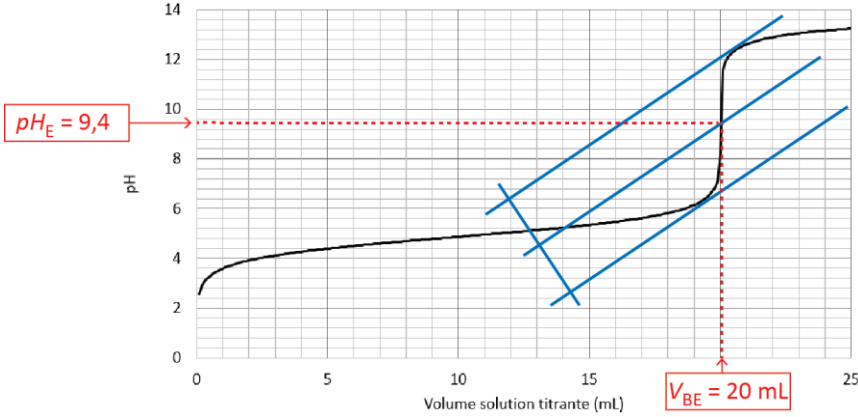
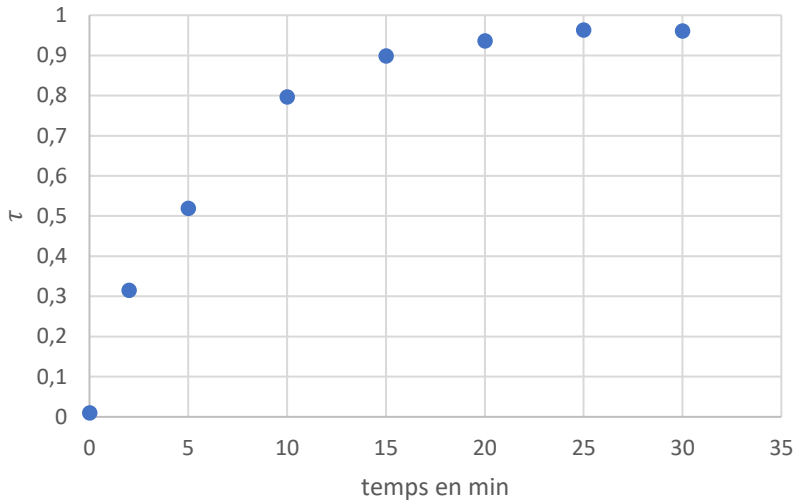
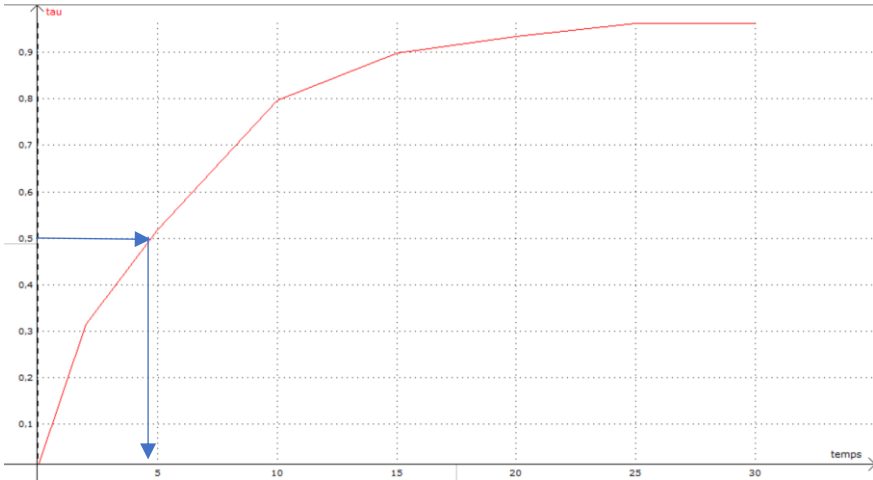
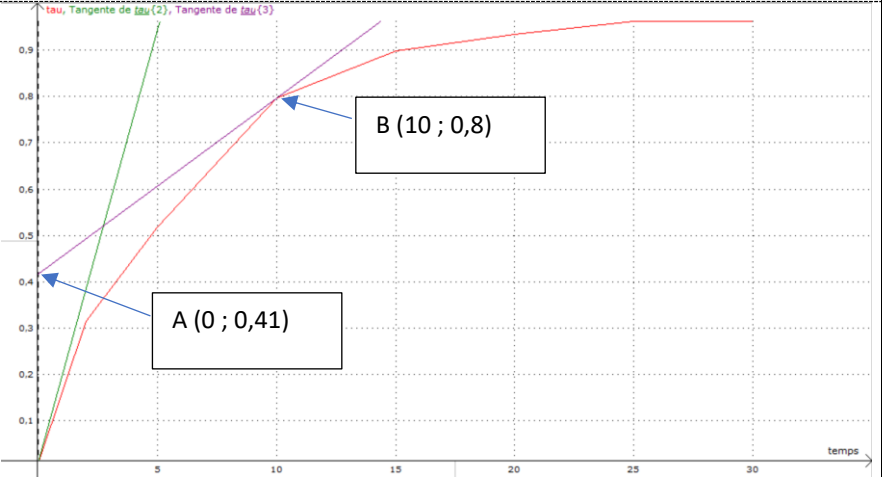


Corrigé de l'exercice 1 :

Corrigé	Barème
1 Equation de la réaction du titrage $AH(aq) + HO^-(aq) \rightarrow A^-(aq) + H_2O(l)$	*
2 	* * Verrerie Solution
3 	* * Tracé Valeur pH et V_{BE}
4 Avant le tritrage le pH est égal à 3 donc la solution est rouge	*
5 Autour de l'équivalence, pour un très faible ajout d'hydroxyde de sodium, le pH varie de 7 à 10. Le jus de chou change de couleur dans cette zone de pH, il passe de la coloration bleue à la coloration verte permettant ainsi de repérer l'équivalence.	* * Variation de pH Changement de couleur
6 La trempe permet de ralentir très fortement la réaction d'estérification, la quantité d'acide propanoïque restante qui sera ensuite titrée n'aura pas évolué par rapport au moment de la prise d'essai. L'ajout d'eau permet de diminuer la concentration en réactifs et ainsi de ralentir la réaction d'estérification. La faible température de l'eau produit le même effet.	* * Ralentir la réaction Température
7 L'acide propanoïque est un corps pur à l'état liquide donc $n_{(AH)_0} = \frac{\rho \times V}{M(C_3H_6O_2)} = \frac{0,99 \times 29}{74} = 0,39 \text{ mol}$	* * * EL AN Unité + CS
8 Les coefficients stœchiométriques des deux réactifs étant le même le réactif limitant est celui introduit en plus petite quantité ici c'est l'alcool isoamylique. Donc $x_{\max} = n_{(alcool)_0} = 0,18 \text{ mol.}$	* * Réponse Justification
9 Calcul de la quantité d'acide propanoïque	*

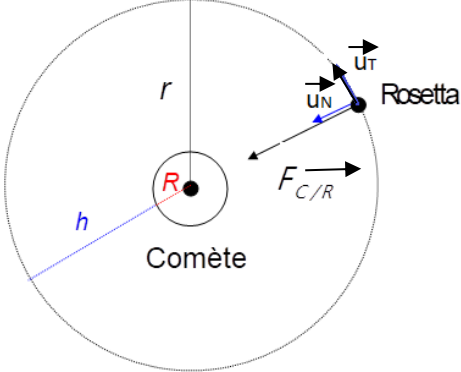
	$n_{(HA)_t} = n_{(HA)_0} - x(t)$		
10	<p>A l'équivalence les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques, en utilisant la réaction de titrage</p> $n_{(AH)_{essai}} = C_B \times V_{BE}$ <p>La prise d'essai est de 3mL, le volume total de 50 mL, par proportionnalité :</p> $n_{(AH)_{t=30min}} = \frac{n_{(AH)_{essai}} \times V_T}{V_{essai}} = \frac{C_B \times V_{BE} \times V_T}{V_{essai}} = \frac{1 \times 13,0 \cdot 10^{-3} \times 50}{3}$ $n_{(AH)_{t=30min}} = 0,22 \text{ mol}$	<ul style="list-style-type: none"> * Justification prop stoe * EL $n_{(AH)_{essai}}$ * EL $n_{(AH)_{t=30min}}$ * AN * Unité + CS 	
11	<p>D'après la question 9</p> <p>A $t=30 \text{ min}$</p> $n_{(HA)_t} = n_{(HA)_0} - x(t)$ <p>Donc $x(t) = n_{(HA)_0} - n_{(HA)_t} = 0,39 - 0,22 = 0,17 \text{ mo}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> * EL * AN 	
12	<p>Le taux d'avancement d'une transformation est le rapport entre l'avancement final et l'avancement maximal</p> $\tau_{t=30min} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,17}{0,18} = 94\%$ <p>Le taux d'avancement est le même à 25 et à 30 min la réaction est terminée</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Définition * Calcul * Conclusion 	
13		<ul style="list-style-type: none"> * 	
14	<p>Le temps de demi réaction est la durée au bout de laquelle on atteint la moitié de l'avancement final.</p>  $t_{1/2} = 4,7 \text{ min}$	<ul style="list-style-type: none"> * Définition * Tracé * valeur 	
15	<p>Pour le produit P dont la concentration est notée $[P](t)$ et la quantité de matière $n_P(t)$, la vitesse volumique d'apparition vaut :</p> $v_{app} = \frac{1}{V} \times \frac{dn_P(t)}{dt}$ $v_{app} = \frac{d[P](t)}{dt}$	<ul style="list-style-type: none"> * Définition 	

16	$\tau = \frac{x}{x_{\max}}$ donc $x = x_{\max} \times \tau$ Et $x = n(\text{ester})$ donc $n(\text{ester}) = x_{\max} \times \tau$ En utilisant la définition de la vitesse non volumique : $V_{\text{app}}(P) = \frac{dn(\text{ester})}{dt} = \frac{d(x_{\max} \times \tau)}{dt}$ Or $x_{\max} = 0,18 \text{ mol}$ est constant donc $V_{\text{app}}(\text{ester}) = x_{\max} \times \frac{d\tau}{dt}(t) = 0,18 \times \frac{d\tau}{dt}(t)$	* *	Expression tau Expression V
17	 <p>Calcul de la pente à 10 min. Equation de la droite $y = ax + b$ $y_A = 0,41 = b$ Et $y_B = a \times x_A + 0,41$ $0,8 - 0,41 = a \times 10$ Donc $a = 0,039 \text{ min}^{-1}$ $V_{\text{app}}(\text{ester})_{t=10\text{min}} = 0,18 \times \frac{d\tau}{dt}(t) = 0,18 \times 0,039$ $= 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$</p>	* * * *	Tracé tangente Expression coeff direct Calcul V Unité
18	La vitesse à $t = 0 \text{ min}$ est supérieur à celle à $t = 10 \text{ min}$ car la pente de la tangente est plus grande à $t = 0 \text{ min}$ qu'à $t = 10 \text{ min}$	* *	Comparaison vitesse Comparaison pente
19	La vitesse diminue car la concentration en réactif diminue au cours du temps.	*	

Corrigé de l'exercice 2 : La lumière au service des aquariums

Corrigé		Barème	
1.	On observe le phénomène de diffraction. Pour une longueur d'onde donnée, plus la largeur de la fente est petite, plus le phénomène de diffraction est important. Pour une largeur de fente donnée, plus la longueur d'onde est grande, plus le phénomène de diffraction est important.	* * *	
2.	$\tan(\theta) \approx \theta = \frac{L}{2D}$ et $\theta = \frac{\lambda}{a}$ donc $\theta = \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a} \leftrightarrow \lambda = \frac{aL}{2D}$	* * *	Expression θ Approx petit angle Expression λ
3.	D'après la figure 3, $L = 9,0 \text{ mm}$ $\lambda = \frac{aL}{2D} = 6,4 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 6,4 \cdot 10^2 \text{ nm}$ Ce résultat est cohérent avec la valeur indiquée (650 ± 10) nm car contenu dans l'intervalle indiqué.	* * *	Mesure L AN comparaison
4.	Les zones brillantes correspondent à des zones où les ondes issues des sources secondaires (chacun des trous du tamis) sont arrivées en phase (interférences constructives), les zones sombres correspondent à des zones où les ondes sont arrivées en opposition de phase (interférences destructives).	* *	
5.	La mesure de l'écart entre 4 zones brillantes donne $4i = 5,9 \text{ cm}$ donc $i = 5,9 / 4$ donc $i = 1,5 \text{ cm}$. Il est possible d'évaluer l'incertitude sur la mesure de $4i$ à $0,2 \text{ cm}$ (précision de la règle, symétrie de la figure d'interférence imparfaite ...), ce qui conduit à $U(i) = (0,2/4) \text{ cm} = 0,05 \text{ cm}$, on prendra $U(i) = 0,1 \text{ cm}$ pour avoir une cohérence avec $i = 1,5 \text{ cm}$.	* * *	Plusieurs i AN i Evaluation $u(i)$
6.	$b = \frac{\lambda \cdot D}{i} = \frac{650 \times 10^{-9} \times 7,75}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 3,4 \cdot 10^2 \text{ }\mu\text{m}$ $u(b) = 3,4 \times 10^{-4} \cdot \sqrt{\left(\frac{0,03}{7,75}\right)^2 + \left(\frac{0,05}{1,5}\right)^2 + \left(\frac{10}{650}\right)^2} = 1,3 \times 10^{-5} \text{ m} = 0,2 \times 10^{-4} \text{ m}$ La distance entre deux trous consécutifs vaut : $b = 3,4 \times 10^{-4} \text{ m}$ avec une incertitude $u(b) = 0,2 \times 10^{-4} \text{ m}$.	* * *	AN b AN $u(b)$ Présentation de b avec son incertitude
7.	Il est précisé, dans le texte : - que le tamis doit permettre de récupérer des artémies d'une taille supérieure à $150 \text{ }\mu\text{m}$; - l'épaisseur du fil plastique constituant le tamis est de $230 \text{ }\mu\text{m}$ Il faut donc soustraire la valeur de l'épaisseur du fil à la valeur de b qui vaut au maximum $b = 3,4 \times 10^{-4} + 0,2 \times 10^{-4} = 360 \text{ }\mu\text{m}$: La dimension du trou est donc : $360 - 230 = 130 \text{ }\mu\text{m} < 150 \text{ }\mu\text{m}$ Les artémies sont donc piégées dans le tamis.	* * *	

Corrigé de l'exercice 3 : La sonde Rosetta

Corrigé		Barème	
1.		**	
2.	<p>La force exercée par la comète sur la sonde Rosetta est la force d'interaction gravitationnelle $\vec{F}_{C/R} = G \times \frac{M_C \times M}{r^2} \vec{u}_N$ avec $r = R + h$ Donc $\vec{F}_{C/R} = G \times \frac{M_C \times M}{(R+h)^2} \vec{u}_N$</p>	**	
3.	<p>D'après la 2^{ème} loi de Newton appliquée au système {Rosetta} dans le référentiel cométocentrique, supposé galiléen, $\sum \vec{F}_{EXT} = M \times \vec{a}_R$. Donc $\vec{F}_{C/R} = M \times \vec{a}_R$ Soit $G \times \frac{M_C \times M}{(R+h)^2} \vec{u}_N = M \times \vec{a}_R$ donc $\vec{a}_R = G \times \frac{M_C}{(R+h)^2} \vec{u}_N$</p>	* * *	2eme loi
4.	<p>dans le repère de Frenet, l'accélération vaut : $\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{u}_T + \frac{v^2}{r} \vec{u}_N$ Par identification $\frac{v^2}{r} = \frac{v^2}{R+h} = G \times \frac{M_C}{(R+h)^2}$ d'où $v = \sqrt{\frac{GM_C}{R+h}}$</p>	* **	Frenet Expression v
5.	$v = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1,0 \times 10^{13}}{(2,0 + 20) \times 10^3}} = 0,17 \text{ m.s}^{-1}$	*	
6.	<p>La vitesse étant constante, on peut écrire : $v = \frac{d}{dt} = \frac{2\pi r}{T}$ pour un tour complet. Ainsi $T = \frac{2\pi \times r}{v} = \frac{2\pi \times (R+h)}{v} = \frac{2\pi \times (20+2,0) \times 10^3}{0,17} = 7,9 \times 10^5 \text{ s (9,2 jours)}$</p>	** *	Expression AN
7.	<p>D'après la 2^{ème} loi de Newton appliquée au système {PHILAE} dans le référentiel cométocentrique, supposé galiléen, $\sum \vec{F}_{EXT} = M_P \times \vec{a}$. Ici le système n'est soumis qu'à son poids $\vec{P} = M_P \times \vec{g}$ donc $M_P \times \vec{g} = M_P \times \vec{a}$ donc $\vec{g} = \vec{a}$ En projetant sur l'axe Oy : $a_y = g_y = -g$ Par définition $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ donc $a_y = \frac{dv_y}{dt}$; on primitive a_y pour trouver v_y : $v_y = -g \times t + C_2 = -g \times t$ car d'après les conditions initiales à $t = 0, v_{0y} = 0$ Par définition $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$ donc $v_y = \frac{dy}{dt}$; on primitive v_y pour trouver y : $y = -\frac{1}{2} \times g \times t^2 + C_3 = -\frac{1}{2} \times g \times t^2 + h$ car à $t = 0, y_0 = h$ (avec $h = 20 \text{ km}$) PHILAE touche le sol pour $y(t_f) = 0$ donc $0 = -\frac{1}{2} \times g \times t_f^2 + h \Leftrightarrow \frac{1}{2} \times g \times t_f^2 = h \Leftrightarrow t_f = \sqrt{\frac{2 \times h}{g}}$ La durée de la chute est donc $\Delta t = t_f - 0 = \sqrt{\frac{2 \times 20 \times 10^3}{1,5 \times 10^{-5}}} = 5,2 \times 10^4 \text{ s } (\approx 14 \text{ h})$.</p>	* * * **	Expression a Expression v Expression y t
8.	<p>Si la durée de chute est de 7 h contre 14 h trouvée avec le modèle utilisé, celui-ci n'est pas valide. En relisant les hypothèses faites, les erreurs peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - considérer le champ de pesanteur comme uniforme durant les 20 km de chute - considérer que PHILAE est en chute libre (la force d'interaction gravitationnelle due au Soleil n'est peut-être pas négligeable), - le référentiel utilisé n'est pas galiléen durant les 7 h de chute. 	*	Hypothèse realiste

