



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math (Gr standard)

Série 17 devoir synthese I (régional sousse 2022)

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) / Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina / Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir / Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan

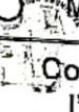


www.takiacademy.com



73.832.000

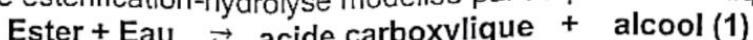


 République Tunisienne Ministère de L'éducation  Commissariat régional de l'Education : SOUSSE	DEVOIR DE SYNTHESE N°1 Sciences physiques	Date : 12-12-2022 Durée : 3 heures Section : 4^{ème} Sciences expérimentales
---	--	---

⇒ CHIMIE : (9 points)

Exercice N°1 (5 points) :

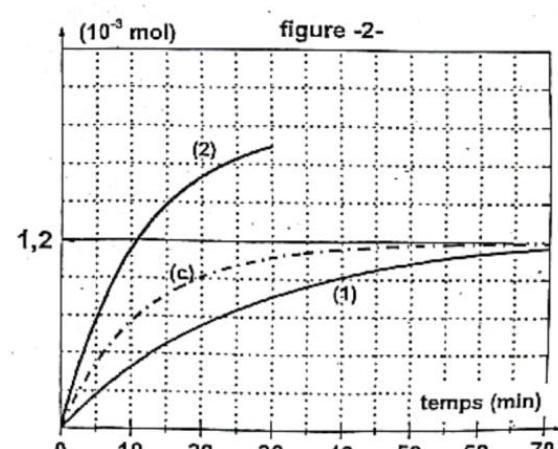
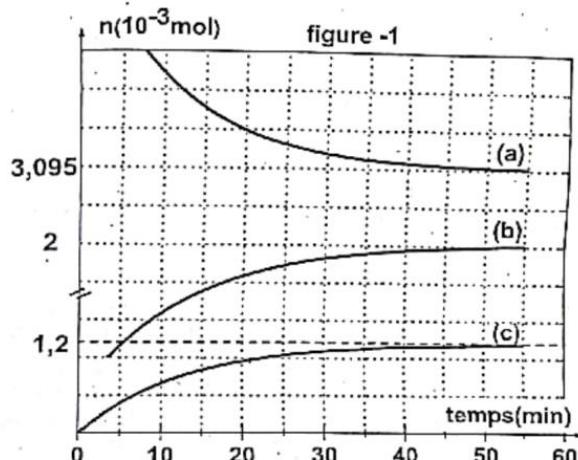
On se propose d'étudier l'équilibre estérfication-hydrolyse modélisé par l'équation chimique (1) suivante :



A une température θ_1 maintenue constante, on prépare à $t = 0$ un mélange (M) renfermant, n_1 mol d'acide éthanoïque ($\text{CH}_3\text{-COOH}$), n_2 mol d'éthanoate de méthyle ($\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$) et n_3 mol d'eau en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré de volume négligeable.

On suit expérimentalement l'évolution de la composition du mélange (M) au cours du temps. Les mesures faites permettent de tracer les courbes (a), (b) et (c) de la figure -1- traduisant l'évolution au cours du temps, des quantités de matière d'alcool d'acide éthanoïque et d'ester, relatif à la réaction (1) ayant lieu spontanément dans le mélange (M).

- 1) Montrer que la réaction est spontanée dans le sens direct.
- 2) Dire si la réaction est possible spontanément ou non en absence de l'acide sulfurique. Expliquer.
- 3)
 - a) En Justifiant la réponse, montrer que les courbes (a) et (c) correspondent respectivement, à l'évolution au cours du temps, des quantités de matière d'ester et d'alcool.
 - b) Déduire, à partir des courbes, deux caractères de la réaction (1) étudiée.
- 4) En exploitant les courbes de la figure -1- :
 - a) Pour un instant de date $t = 55$ minutes, qualifier l'état du système et y donner une interprétation à l'échelle microscopique ;
 - b) Déterminer les valeurs des quantités initiales, d'acide n_1 et d'ester n_2 ;
 - c) Montrer que la valeur la constante d'équilibre relative à la réaction étudiée est : $K = 0,25$.
- 5) A une température θ_2 inférieure à θ_1 , on réalise la même expérience avec les mêmes proportions initiales des réactifs que dans le mélange (M).
 - a) Préciser l'effet d'une diminution de la température sur la vitesse de la réaction chimique.
 - b) Des deux autres courbes (1) et (2) de la figure -2- ci-contre, indiquer celle qui représente l'évolution au cours du temps de la quantité de matière d'alcool. Justifier.
 - c) Montrer qualitativement que la valeur de la constante d'équilibre n'a pas changé. En déduire un caractère de la réaction étudiée.
- 6) On aurait pu obtenir le même nombre de mole total du mélange réactionnel à l'état final que précédemment, mais en partant d'un mélange initial (M') renfermant n_0 mol de chacune des entités chimiques figurant dans l'équation (1).
 - a) Préciser le sens d'évolution du système chimique dans (M').
 - b) Déterminer la valeur de n_0 .
 - c) Déduire la composition, en mol, du mélange (M') à l'état final.



Exercice N°2 (4 points) :

On se propose d'étudier la réaction de formation de l'ion thiocyanatofer (III) de formule $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ de couleur rouge sang.

En solution aqueuse, des ions ferrique Fe^{3+} réagissent avec des ions thiocyanate SCN^- pour former l'ion thiocyanatofer (III) de formule $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$. L'équation chimique modélisant cette transformation s'écrit :



À un instant pris comme origine des dates ($t_0=0\text{s}$) et à une température convenable θ , on ajoute un volume $V_1 = 10\text{ mL}$ d'une solution aqueuse (S_1) de concentration $C_1 = 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ en ions ferrique Fe^{3+} sur un volume $V_2 = 20\text{ mL}$ d'une solution aqueuse (S_2) de concentration molaire $C_2 = C_1$ en ions thiocyanate SCN^- . On obtient ainsi un système chimique (S) de volume $V = V_1 + V_2$.

Une analyse chimique appropriée montre qu'après une durée appréciable la concentration du système (S) en ion thiocyanatofer (III) prend une valeur constante $[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]_f = \frac{5}{3} \cdot 10^{-3}\text{ mol. L}^{-1}$.

1)

- a) Compléter dans la page annexe le tableau d'avancement de la transformation dans le système (S) en utilisant l'avancement molaire x .
- b) Préciser l'observation qui prouve que le système (S) a atteint un état d'équilibre chimique.
- c) Calculer le taux d'avancement final, noté τ_f , de la transformation ayant lieu.
- d) Montrer que la constante d'équilibre associée à la transformation ayant lieu dans (S) peut être donnée par : $K = \frac{10^4 \cdot V \cdot \tau_f}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)}$. Calculer sa valeur.

2) Le système (S) étant à l'équilibre, on lui ajoute un volume d'eau distillée prise à la température θ . En appliquant la loi d'action de mase, déduire le sens d'évolution spontanée du système (S).

3) Une des applications pratiques de la transformation étudiée est l'utilisation de l'ion thiocyanate SCN^- comme indicateur de tabagisme. Ainsi, pour savoir si un individu est fumeur ou non, on détermine la concentration en ion SCN^- dans sa salive.

Pour un non-fumeur la concentration des ions SCN^- est inférieure à $2 \cdot 10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$ et elle est supérieure à $2 \cdot 10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$ chez un fumeur.

A un prélèvement de salive d'un individu, on ajoute un volume de la solution (S_1) d'ion ferrique contenant $n_0 = 24 \cdot 10^{-5}\text{ mol}$ d'ion Fe^{3+} . Le volume total du mélange obtenu est $V = 20\text{ mL}$.

Lorsque l'état d'équilibre est atteint, la quantité de $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ formée est $9 \cdot 10^{-5}\text{ mol}$.

- a) Déterminer la quantité n_{02} d'ions SCN^- initialement présents dans le prélèvement de salive.
- b) Sachant que le volume du prélèvement de salive est $V_s = 0,25\text{ mL}$, déduire s'il s'agit d'un individu fumeur ou non-fumeur.

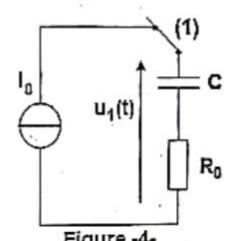
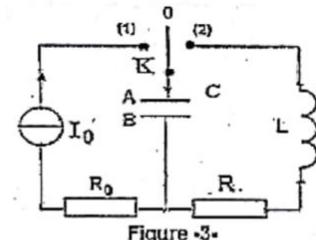
⇒ PHYSIQUE : (11 points)Exercice N°1 (4,5 points)

On considère le circuit électrique de la figure -3- comportant un générateur de courant délivrant une intensité constante I_0 , un condensateur de capacité C initialement neutre, une bobine d'inductance $L = 1\text{ H}$ et de résistance négligeable, un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 1000\text{ }Ω$ et un interrupteur K à deux positions.

Un ordinateur muni d'une carte d'acquisition non représentée sur le schéma de la figure -3- permet le traitement des résultats relatives aux mesures faites.

Première expérience :

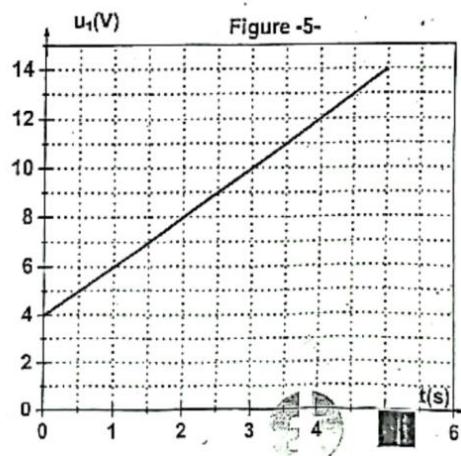
A $t = 0\text{s}$, on ferme l'interrupteur K sur la position (1), voir la figure -4-. Le système d'acquisition fournit la courbe de la figure -5- représentant l'évolution au cours du temps de la tension $u_1(t) = u_C + u_{R_0}$ aux bornes de l'ensemble { résistor + condensateur }.



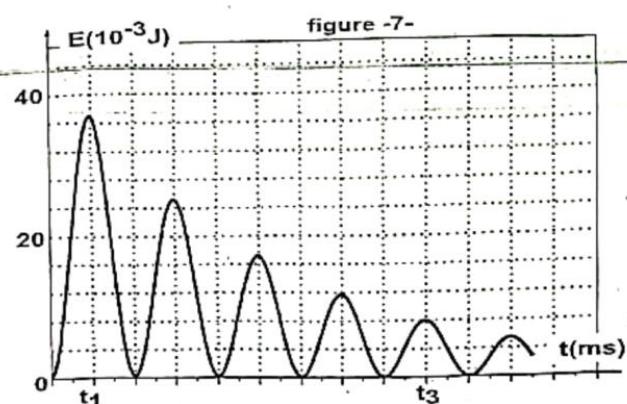
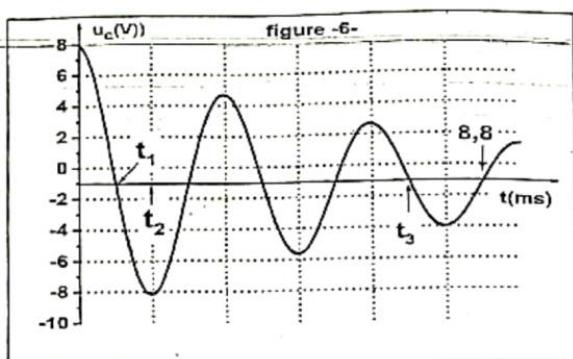
- 1) Etablir l'expression de $u_1(t)$ en fonction de I_0 , C , R et t .
- 2) En exploitant la courbe de la figure -5- ;
 - a) Déterminer l'expression numérique de la tension $u_1(t)$.
 - b) Calculer la valeur l'intensité du courant I_0 ainsi que celle de la capacité C .
- 3) La tension de claquage de ce condensateur étant 22V ;
 - a) Déterminer la durée Δt de charge du condensateur à ne pas dépasser.
 - b) Pour augmenter cette durée Δt doit-on modifier la valeur de R ou bien celle de I_0 ? Préciser, en justifiant la réponse, le sens de cette modification.

Deuxième expérience :

Le condensateur étant chargé, on ferme K à une nouvelle origine des dates, $t = 0s$ sur la position (2). Le système d'acquisition fournit les

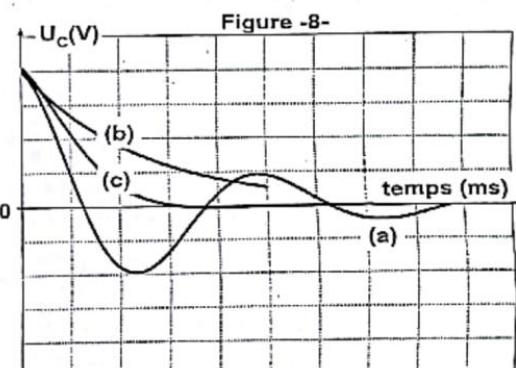


courbes des figures -6- et -7- représentant l'évolution au cours du temps de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur et de l'une des formes d'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine ou électrostatique E_c emmagasinée dans le condensateur.



- 1)
 - a) Montrer que la courbe de la figure -7- correspond à $E_L(t)$.
 - b) Expliquer l'origine de l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine à l'instant de date t_1 .
- 2) Justifier que les oscillations de $u_c(t)$ sont libres et amorties.
- 3) Entre les instants de dates t_1 et t_2 .
 - a) Le condensateur est-il en train de se charger ou de se décharger? Justifier.
 - b) Préciser le signe des charges des armatures A et B et le sens du courant électrique.
- 4) L'équation différentielle régissant les variations au cours du temps de la tension $u_c(t)$ du condensateur est donnée par la relation suivante : $LC \cdot \frac{d^2u_c}{dt^2} + (R + r)C \cdot \frac{du_c}{dt} + u_c = 0$.
 - a) Montrer que l'énergie totale du circuit ne se conserve pas et préciser la cause.
 - b) Calculer la valeur de l'énergie dissipée dans le circuit, entre les instants $t' = 0s$ et t_3 (voir figures -6- et -7-).
- 5) On réalise trois acquisitions de la tension u_c au cours de trois expériences pour différentes valeurs de R : $R_1 < R_2 < R_3$.
 On obtient les courbes (a), (b) et (c) de la figure -8-.

Sur la page annexe, compléter le tableau en faisant correspondre à



chaque courbe la résistance qui convient en précisant le régime de fonctionnement du circuit dans chaque cas.

Exercice N°2 (4,5 points) :

On réalise le montage représenté à la figure -9- formé par : Un générateur de tension idéal de f.e.m. E ; une bobine d'inductance L et de résistance r ; un résistor de résistance R réglable qui peut prendre les deux valeurs R_1 et R_2 ; un ampèremètre de résistance négligeable ; un interrupteur K et un oscilloscope à mémoire de masse non relié à la terre. On se propose de déterminer les caractéristiques de ce circuit.

Expérience n°1 :

On fixe la résistance du résistor à la valeur R_1 :

A la date $t = 0\text{s}$, on ferme l'interrupteur K et à l'aide de l'oscilloscope à mémoire, on enregistre les tensions u_{BM} et u_{AB} , on obtient les chronogrammes de la figure -10-.

- 1) Compléter le circuit de la figure -9- (page annexe) en indiquant les branchements nécessaires qui permettent de visualiser les tensions u_{BM} et u_{AB} respectivement sur les voies CH_1 et CH_2 .
- 2) L'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{AB}(t)$ est donnée par : $(\frac{L}{R_1+r}) \frac{du_{AB}(t)}{dt} + u_{AB}(t) = \frac{ER_1}{R_1+r}$
 - a) Etablir l'expression de la valeur de $u_{AB}(t)$ en régime permanent, notée U_0 , en fonction de R_1 , r et E .
 - b) Identifier, en justifiant la réponse, les courbes C_1 et C_2 . Déduire la valeur de la f.e.m. E .

 Montrer que R_1 et r vérifient la relation suivante : $\frac{r}{R_1} = 0,25$

d) Déterminer la valeur de la constante du temps τ_1 du dipôle (R_1L) étudié, en explicitant la méthode adoptée.

Expérience n°2 :

On fixe la résistance du résistor à la valeur R_2 .

A la date $t = 0\text{s}$, on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un dispositif approprié, on enregistre l'évolution temporelle de la tension aux bornes de la bobine et celle de l'intensité du courant dans le circuit.

On obtient les chronogrammes des figures -11- et -12-.

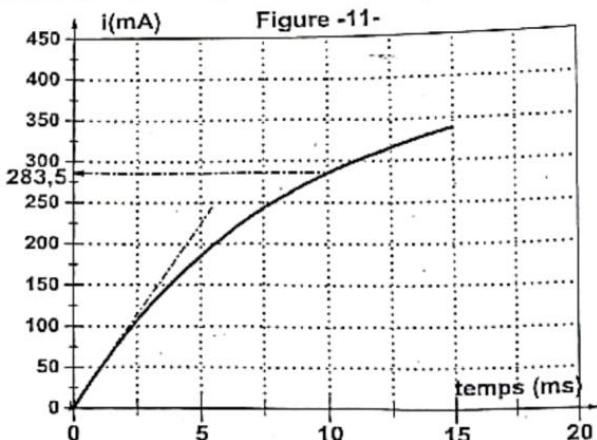


Figure -11-

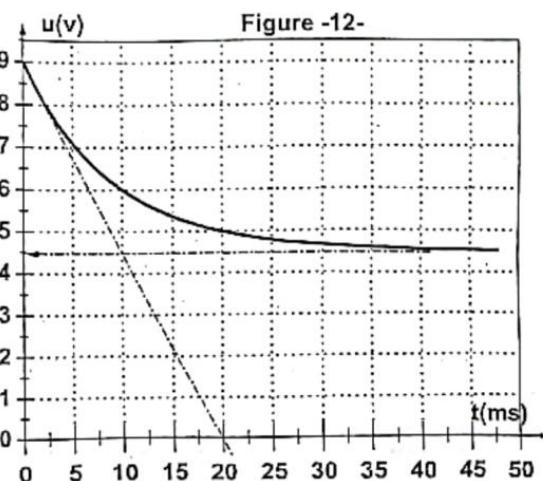


Figure -12-

- 1)
- Déterminer la valeur de la constante du temps τ_2 du dipôle (R_2L) étudié.
 - Montrer qu'à $t = 0s$: $(\frac{du_{R2}}{dt})_{t=0} = \frac{E \cdot R_2}{L}$.
 - Déduire que la valeur de l'inductance est $L = 200 \text{ mH}$.
 - Vérifier la relation suivante : $\frac{R_2+r}{R_1+r} = 0,4$.
 - Montrer que : $r = 10\Omega$; $R_1 = 40\Omega$ et $R_2 = 10\Omega$.
- 2) Lors de la fermeture du circuit, la bobine est le siège d'une fem. auto-induite délocalisée notée $e(t)$.
- Justifier l'apparition de cette fem. et préciser son signe.
 - Calculer sa valeur à l'instant de date $t = 10\text{ms}$.

Exercice N°3 (2 points) :**Etude d'un document scientifique**
L'étincelle de rupture

Etant liée à l'intensité du courant circulant dans la bobine, l'énergie magnétique qui y est emmagasinée se trouve cédée brusquement à l'extérieur lors de l'ouverture du circuit de la bobine : du fait que la durée de transfert est très courte (de l'ordre de 1ms), dans ce cas où le courant est continu, la f.e.m. d'auto-induction peut faire apparaître une tension très élevée aux bornes de la bobine, suffisante pour créer un champ électrique important entre les contacts de l'interrupteur. Ce champ électrique ionise les molécules de l'air et provoque des étincelles appelées étincelles de rupture.

Ces étincelles de rupture peuvent être dangereuses. Par conséquent, il faut prendre les précautions nécessaires dans tout montage comportant une ou plusieurs bobines, surtout en courant continu. Pour les éviter, on peut insérer dans le montage, une diode, des condensateurs par exemple afin d'y récupérer l'énergie magnétique transférée lors de toute rupture de courant (Accidentelle ou non). Par contre, l'énergie magnétique transférée par une bobine à l'environnement lors d'une variation brusque de l'intensité du courant est exploitée dans le fonctionnement de plusieurs appareils. Exemples : Allumeur électrique de cuisinières à gaz, dispositif de soudage par arc électrique, dispositif d'amorçage de tube néon...

<<Le livre scolaire page 54-55>>

Questions :

- Expliquer l'origine de l'étincelle de rupture.
- Pourquoi les interrupteurs dans les circuits électriques d'appareils ménagers risquent-ils d'être endommagés lors des multiples ouvertures qu'ils subissent ?
- Un circuit électrique comporte un générateur continu, un interrupteur et un appareil d'utilisation comportant une bobine. On désire protéger l'interrupteur par un condensateur et une diode simple.
 - Proposer le schéma du montage.
 - Indiquer le sens du courant qui circule dans le circuit après l'ouverture de l'interrupteur.



Feuille à rendre avec la copie.

Nom et Prénom :



CHIMIE :

Exercice N°2

1)

a)

Equation chimique		$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}_{(\text{aq})}$				
Etat du système	Avancement (mol)	Quantité de matière (mol)				
Initial	0					
Intermédiaire	x					
Final	x_f					

PHYSIQUE :

Exercice N°1

Deuxième expérience :

5-

Courbe	(a)	(b)	(c)
Résistance			
Régime			

Exercice N°2

1) -

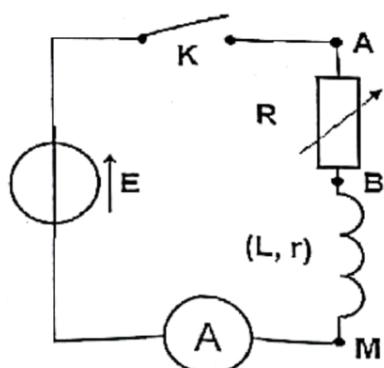
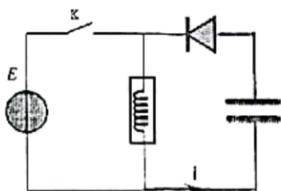
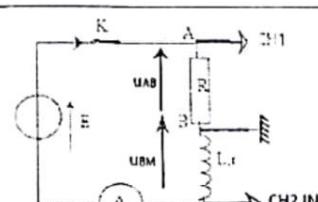


Figure -9-

Décembre	Épreuve : Sciences Physiques Section : 4 ^{ème} Sciences expérimentales	2022
Numéro de la question	Corrigé Exercice N° : 1 (Chimie)	Barème 5 pts
1-	<p>Ester + eau \rightleftharpoons acide carboxylique + alcool</p> <p>à t = 0s n₂ n₂ n₁ 0 mol</p> <p>$\pi(t=0) = 0 < K$: La réaction est spontanée dans le sens direct.</p>	0,25
2-	<p>La réaction d'hydrolyse est une réaction spontanée. Elle se produit spontanément même en absence d'acide sulfurique qui est un catalyseur (qui ne peut que l'accélérer).</p>	0,25
3- a-	<ul style="list-style-type: none"> L'alcool est un produit de la réaction, son nombre de mole va augmenter et $n_{Al}(0) = 0$ mol \Leftrightarrow la courbe (c) représente $n_{Alcohol} = f(t)$. 	0,25
b-	<ul style="list-style-type: none"> L'ester est un réactif son nombre de mole va diminuer \Leftrightarrow la courbe (a) représente $n_{ester} = g(t)$. À l'état final les réactifs n'ont pas totalement réagi donc la réaction est partielle (limitée). <p>L'état final est atteint après 50 min donc la réaction est lente.</p>	0,25
3- c-	<ul style="list-style-type: none"> À t = 55 min tous les constituants du système chimique existent et leurs quantités de matières reste constante. Donc le système est en état équilibre chimique (ou dynamique). Il y a deux réactions inverses qui se produisent en même temps tel que l'effet de l'une annule l'effet de l'autre pendant la même durée. Ou bien (à l'échelle microscopique les deux réactions estérification et hydrolyse évoluent simultanément avec la même vitesse). 	0,25
4- a-	<ul style="list-style-type: none"> $n_{(alcohol)f} = 1,2 \text{ mmol} = x_f$; $n_{(acide)f} = n_1 + x_f = 2 \text{ mmol} \Rightarrow n_1 = 0,8 \text{ mmol}$. 	0,25
b-	<ul style="list-style-type: none"> $n_{(ester)f} = 3,095 \text{ mmol} = n_2 - x_f \Rightarrow n_2 = 4,295 \text{ mmol}$ 	2*0,25
c-	<ul style="list-style-type: none"> $K = \pi_{équi} = \frac{[acide]_{éq} \cdot [alcool]_{éq}}{[ester]_{éq} \cdot [eau]_{éq}} = \frac{n_{Acidef} \cdot n_{Alcoholf}}{n_{Esterf} \cdot n_{Eauf}} = \frac{1,2 \cdot 2}{3,095^2} = 0,25$. 	0,5
5- a-	<ul style="list-style-type: none"> La température est un facteur cinétique, si on diminue la température du système chimique, la vitesse de la réaction diminue. 	0,25
b-	<ul style="list-style-type: none"> $V_{\theta 2}(t=0) = dx/dt _{t=0} < V_{\theta 1}(t=0) = (dx/dt) _{t=0}$; donc la nouvelle allure est représentée par la courbe (1). 	0,25
c-	<ul style="list-style-type: none"> D'après les courbes tracées, la variation de la température n'a pas d'effet sur la valeur de x_{final} de la réaction par suite la composition du système reste constante : La réaction est athermique. 	0,25
6- a-	<ul style="list-style-type: none"> Ester + eau \rightleftharpoons acide carboxylique + alcool <p>à t = 0 n₀ n₀ n₀ n₀ mol</p> <p>$\pi(t=0) = 1 > K = 0,25$. La réaction est spontanée dans le sens inverse.</p>	0,25
b-	<ul style="list-style-type: none"> $n_{(total)} = 9,39 \text{ mmol} = 4 n_0 \Rightarrow n_0 = 2,347 \text{ mmol}$. 	0,25
c-	<ul style="list-style-type: none"> $K = \pi_{équi} = \frac{[acide]_{éq} \cdot [alcool]_{éq}}{[ester]_{éq} \cdot [eau]_{éq}} = \frac{(2,347 - x_f)^2}{(2,347 + x_f)^2} = 0,5 = \frac{2,347 - x_f}{2,347 + x_f} \Rightarrow x_f = 0,782 \text{ mmol}$ <p>$n_{(ester)f} = n_{(eau)f} = 3,127 \text{ mmol}$ et $n_{(alcohol)f} = n_{(acide)f} = 1,567 \text{ mmol}$.</p>	0,5

Numéro de la question	Corrigé Exercice N° : 2 (Chimie)					Barème 4 pts																			
1)	Equation chimique $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}_{(\text{aq})}$																								
a)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etat du système</th> <th>Avancement (mol)</th> <th colspan="3">Quantité de matière (mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Initial</td> <td>0</td> <td>$C_1 V_1 = 10^{-4}$</td> <td>$C_2 V_2 = 2 \cdot 10^{-4}$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Intermédiaire</td> <td>x</td> <td>$10^{-4} - x$</td> <td>$2 \cdot 10^{-4} - x$</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Final</td> <td>x_f</td> <td>$10^{-4} - x_f$</td> <td>$2 \cdot 10^{-4} - x_f$</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>					Etat du système	Avancement (mol)	Quantité de matière (mol)			Initial	0	$C_1 V_1 = 10^{-4}$	$C_2 V_2 = 2 \cdot 10^{-4}$	0	Intermédiaire	x	$10^{-4} - x$	$2 \cdot 10^{-4} - x$	x	Final	x_f	$10^{-4} - x_f$	$2 \cdot 10^{-4} - x_f$	x_f
Etat du système	Avancement (mol)	Quantité de matière (mol)																							
Initial	0	$C_1 V_1 = 10^{-4}$	$C_2 V_2 = 2 \cdot 10^{-4}$	0																					
Intermédiaire	x	$10^{-4} - x$	$2 \cdot 10^{-4} - x$	x																					
Final	x_f	$10^{-4} - x_f$	$2 \cdot 10^{-4} - x_f$	x_f																					
b)	<ul style="list-style-type: none"> $[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]_f$ reste constante donc l'intensité de la couleur ne change pas, par suite le système est à l'état d'équilibre chimique. 					0,5																			
c)	<ul style="list-style-type: none"> $[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]_f = \frac{x_f}{V_1 + V_2}$ d'où $x_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$; $x_{\max} = 10^{-4} \text{ mol}$; $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = 0,5$ 					3 * 0,25																			
d)	<ul style="list-style-type: none"> $K = \frac{[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]_f}{[\text{SCN}^{-}]_f \cdot [\text{Fe}^{3+}]_f} = \frac{x_f \cdot V}{(C_1 V_1 - x_f) \cdot (C_2 V_2 - x_f)}$. Or $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{x_f}{C_1 V_1} \Leftrightarrow x_f = C_1 V_1 \cdot \tau_f$ Donc $K = \frac{10^4 \cdot V \cdot \tau_f}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)} = 200$ 					0,75																			
2)	π (à l'instant d'ajout) = $\frac{10^4 \cdot (V + V_{\text{'eau}}) \cdot \tau_f}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)} > K = \frac{10^4 \cdot V \cdot \tau_f}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)}$; le système évolue dans le sens inverse.					2 * 0,25																			
3)	a) $K = \frac{x_f V}{(n_1 - x_f)(n_0 - x_f)} = 200 \Leftrightarrow \frac{9 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{(24 \cdot 10^{-5} - 9 \cdot 10^{-5})(n_0 - 9 \cdot 10^{-5})} = 200 \Leftrightarrow$ $\frac{0,012}{(n_0 - 9 \cdot 10^{-5})} = 200 \Leftrightarrow (n_0 - 9 \cdot 10^{-5}) = 6 \cdot 10^{-5} \Leftrightarrow n_0 = 15 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.					0,5																			
	b) $[\text{SCN}^{-}]_{\text{salive}} = 0,6 \text{ mol.L}^{-1} > 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ L'individu est fumeur.					0,25 * 2																			
Numéro de la question	Corrigé Exercice N° : 1 (Physique)					Barème 4,75 pts																			
	<u>Première expérience</u>																								
1)	<ul style="list-style-type: none"> Loi des mailles : $u_{R_o} + u_C - u_1 = 0 \Rightarrow u_{R_o} + u_C = u_1 = R_o \cdot I_o + \frac{q}{C}$. Or $q = I_o \cdot t$ D'où : $u_1(t) = R_o \cdot I_o + \frac{I_o}{C} t \quad (1)$					0,5																			
2)	a) La courbe est une droite affine croissante d'équation : $u_1(t) = a t + b$. (2) a est la pente de la droite : $a = \frac{\Delta u_1}{\Delta t} = 2 \cdot V.s^{-1}$ b est la tension à l'origine des dates (l'ordonnée à l'origine) : $b = 4V$					2 * 0,25																			
	b) Par identification des deux relations (1) et (2). $a = \frac{I_o}{C} \Leftrightarrow C = \frac{I_o}{a} \Rightarrow C = 2 \text{ mF}$ $b = R_o \cdot I_o \Leftrightarrow I_o = \frac{b}{R_o} = 4 \text{ mA}$.					0,25																			
						0,25																			

	Expérience n°2 :	
1)	a) D'après le figure-12- : $\tau_2 = 10 \text{ ms}$ b) A l'instant initial l'équation différentielle devient : $\frac{L}{r+R_2} \left(\frac{du_{R_2}}{dt} \right)_0 + u_{R_2}(0) = \frac{ER_2}{R_2+r}$. $u_{R_2}(0) = 0V$ d'où : $\frac{L}{r+R_2} \left(\frac{du_{R_2}}{dt} \right)_0 = \frac{ER_2}{R_2+r} \Leftrightarrow \left(\frac{du_{R_2}}{dt} \right)_0 = \frac{ER_2}{L}$ $\left(\frac{du_{R_2}}{dt} \right)_0 = \frac{ER_2}{L}$ d'où $\left(\frac{di}{dt} \right)_0 = \frac{E}{L} \Leftrightarrow L = \frac{E}{\left(\frac{di}{dt} \right)_0}$ c) D'après figure -11- : $\left(\frac{di}{dt} \right)_0 = \left(\frac{\Delta i}{\Delta t} \right)_0 = 45 \text{ A.s}^{-1}$ d'où $L = \frac{9}{45} = 200 \text{ mH}$ $\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{r+R_2}{r+R_1} = 0,4$	0,25
	d) $\begin{cases} \frac{r}{R_1} = 0,25 \\ \frac{r+R_2}{r+R_1} = 0,4 \end{cases}$ d'où $\frac{R_2+0,25}{1+0,25} = 0,4 \Leftrightarrow R_2 = 0,25 R_1$ donc $R_2 = r$	0,25
	e) $\tau_2 = \frac{L}{r+R_2} = \frac{L}{2r} \Leftrightarrow r = 10 \Omega = R_2$. $R_1 = 4 \cdot r = 40 \Omega$.	3 * 0,25
2)	a) Lors de la fermeture de l'interrupteur K, il y a variation de l'intensité du courant électrique dans la bobine de zéro à une valeur I_p non nulle, et par suite, variation du vecteur champ magnétique propre de la bobine, celle-ci produit un phénomène d'auto-induction qui, donne naissance à une f.e.m. auto-induite de signe négatif puisqu'elle s'oppose à l'augmentation de $i(t)$. b) $u_B(t) = r \cdot i(t) - e(t) \Rightarrow e(t) = r \cdot i(t) - u_B(t)$; D'après les deux graphes et à $t = 10 \text{ ms}$; $e(10\text{ms}) = r \cdot i(10\text{ms}) - u_B(10\text{ms}) = 10 \times 0,2835 - 6 = -3,165 \text{ V}$	0,25 Tout ou rien 0,5
Numéro de la question	Corrigé Exercice N° : 3 (Physique)	Barème 2 pts
1)	La surtension qui apparaît dans l'inductance lors de l'annulation du courant est suffisante pour produire l'ionisation des molécules d'air et la formation d'un arc électrique entre les contacts de l'interrupteur.	0,5
2)	Très souvent les appareils électriques comportent des inductances qui provoquent des surtensions créant des étincelles entre les contacts des interrupteurs.	0,5
3) a) b)		0,5 0,5

3) a) b)	<ul style="list-style-type: none"> $\Delta t = \frac{C \cdot U_{\text{claquage}}}{I_0} = 11 \text{ s}$ $\Delta t = \frac{C \cdot U_{\text{claq}}}{I_0}$. ; C : constante, U_{claquage} : constante. Pour augmenter Δt on doit diminuer I_0. 	0,25 0,25												
1) a) b)	Deuxième expérience <ul style="list-style-type: none"> $i(0) = 0A$ d'où $E_L(0) = 0J$ donc la figure-7- représente E_L. L'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine à l'instant de date t_1 est due à la transformation de l'énergie electrostatique emmagasinée initialement dans le condensateur en énergie magnétique dans la bobine. 	0,25 0,25												
2)	<ul style="list-style-type: none"> Le circuit oscille en absence de toute intervention extérieure : il est libre, le circuit oscille avec une amplitude qui diminue au cours du temps : il est amorti. 	0,25 0,25												
3) a) b)	<ul style="list-style-type: none"> Entre t_1 et t_2, $u_C(t)$ augmente => le condensateur se charge. $u_C(t) < 0$: le condensateur se charge avec inversion de ses polarités : l'armature A devient chargée négativement alors que l'armature B se charge positivement. Le courant circule dans le sens opposé au sens conventionnel. 	0,25 0,25 0,25												
4) a) b)	<ul style="list-style-type: none"> $E = E_C + E_L = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} L i^2$ d'où $\frac{dE}{dt} = -(R + r) \cdot i^2 = -R \cdot i^2 < 0$. ($r \approx 0$) => E diminue au cours du temps donc E n'est pas conservée. Ceci est dû à la perte par effet joule à travers la résistance. $E_0 = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(0) = 64 \text{ mJ}$; $E(t_3) = E_C(t_3) + E_L(t_3)$ Or à t_3, le condensateur est déchargé $E_C = 0J$ et d'après la figure -7-, $E_L = 8 \text{ mJ}$. $E(t_3) - E(t_0) = 56 \text{ mJ}$. 	0,25 0,25 (tout ou rien)												
5)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Courbe</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> <tr> <th>$R(\Omega)$</th> <td>R_1</td> <td>R_3</td> <td>R_2</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Régime</th> <td>Pseudo-périodique</td> <td>Apériodique</td> <td>Apériodique</td> </tr> </tbody> </table>	Courbe	a	b	c	$R(\Omega)$	R_1	R_3	R_2	Régime	Pseudo-périodique	Apériodique	Apériodique	0,5
Courbe	a	b	c											
$R(\Omega)$	R_1	R_3	R_2											
Régime	Pseudo-périodique	Apériodique	Apériodique											
Numéro de la question	Corrigé Exercice N° : 2 (Physique)	Barème 4,25 pts												
1)	<u>Expérience n°1</u> 	0,25 (Inversion exigée)												
2) a) b) c) d)	<ul style="list-style-type: none"> En régime permanent : $u_{AB}(t) = U_0 = \text{constante}$. <p>$\frac{du_{AB}}{dt} = \frac{dU_0}{dt} = 0$ d'où l'équation différentielle devient : $U_0 = \frac{ER_1}{R_1 + r}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> $i(0) = 0A \Leftrightarrow U_{AB}(0) = Ri(0) = 0V$ ce qui correspond à la courbe C₁ (Cette courbe traduit le retard de l'établissement du courant). <p>Ou bien $U_{BM}(0) = E \neq 0$ ce qui correspond à la courbe C₂.</p> <ul style="list-style-type: none"> $U_{BM}(0) = E = 9V$. $\frac{U_{B(\text{permanent})}}{U_{R(\text{permanent})}} = \frac{1,8}{7,2} = 0,25 = \frac{r}{R_1} \tau_1 = \frac{L}{r+R_1} = 4 \text{ ms}$. <p>Méthode de la tangente.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25												