



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل

الرائد في دروس التفوق والتميز الدراسي

إكسيل باك 2022

تصحيح إمتحانات البكالوريا
منذ سنة 2008

مادة : الفيزياء

مسلك : علوم رياضية أ - ب دولية



QR code facebook

22 سنة

من التجديد الدائم



groupe_excel_marrakech



groupe.des.instituts.excel.marrakech



www.excelweb.ma



WWW.groupeexcel.ma



06 75 50 01 22



جائزة الجودة الأوروبية
TROPHÉE EUROPÉEN DE LA QUALITÉ
FRANCFORT 2018
CATÉGORIE OR
Groupe Des Instituts Excel

الصفحة	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الممالك الدولية الدورة العادية 2021 - الموضوع -		 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات	
8					
*I					
		SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS	NS 30F		
4h	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء			المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)			الشعبة أو المسلك

- ✓ L'usage de la calculatrice scientifique **non programmable** est autorisé.
- ✓ La formule littérale doit être donnée avant l'application numérique et le résultat accompagné de son unité.
- ✓ Les exercices peuvent être traités séparément selon le choix du candidat(e).

Le sujet comporte cinq exercices : un exercice de chimie et quatre exercices de physique.

Exercice 1 : Chimie (7 points)

-Partie I : À propos de l'acide formique.

-Partie II : Pile plomb- fer.

Exercice 2 : Ondes (2 points)

-Vérification de la pureté d'une huile.

Exercice 3 : Transformations nucléaires (1,5 points)

-Stabilité des noyaux – Réaction de fission.

Exercice 4 : Electricité (5 points)

- Charge d'un condensateur et sa décharge dans une bobine ;

- Modulation et démodulation d'amplitude d'une onde électromagnétique.

Exercice 5 : Mécanique (4,5 points)

-Partie I : Mouvement d'une luge.

-Partie II : Mouvement d'un faisceau de protons dans un champ électrostatique uniforme.

الصفحة	2	NS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021-الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء-شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

Exercice 1 : Chimie (7 points)

Les parties I et II sont indépendantes

Partie I : À propos de l'acide formique

L'acide carboxylique le plus simple est l'acide méthanoïque ou formique HCOOH . Dans la nature, on le trouve dans les orties et dans le venin de plusieurs insectes comme les abeilles et les fourmis.

Quand une fourmi pique un corps, elle injecte, à chaque piqûre, environ un volume $V_i = 6,00 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3$ d'une solution S_1 , ce qui représente la majorité du volume total de la solution urticante disponible dans l'abdomen d'une "fourmi typique". Le volume d'acide méthanoïque contenu dans la solution S_1 représente 50 % de V_i .

Données : -Masse volumique de l'acide méthanoïque : $\rho = 1,22 \text{ g.cm}^{-3}$;
 - Masses molaires : $M(\text{HCOOH}) = 46,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{NaHCO}_3) = 84,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
 - Couples acide/base : $(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})_{(\text{aq})} / \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$; $\text{HCOOH}_{(\text{aq})} / \text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$.

1-Montrer que la quantité de matière d'acide méthanoïque qu'une fourmi typique injecte à chaque piqûre est $n_i \approx 7,96 \cdot 10^{-2} \text{ mmol}$. (0,5pt)

2- L'hydrogénocarbonate de sodium $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$ est souvent utilisé pour traiter les piqûres de fourmis.

2-1- Ecrire l'équation correspondant à la réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium et l'acide méthanoïque(cette réaction est supposée totale). (0,5pt)

2-2-Déterminer la masse d'hydrogénocarbonate de sodium nécessaire pour réagir complètement avec la quantité de matière de l'acide contenu dans la solution injectée. (0,75pt)

3- Dès que la solution est injectée, elle se dilue dans l'eau du corps pour produire une solution aqueuse d'acide méthanoïque S_2 . On considère que la solution injectée se dissout immédiatement dans 1,00 mL d'eau du corps. On néglige dans le calcul le volume d'acide méthanoïque injecté.

Le pH de la solution S_2 est $\text{pH} = 2,43$.

3-1-Déterminer le pourcentage de molécules d'acide méthanoïque réagies dans la solution S_2 . Ecrire alors l'équation de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau. (0,5pt)

3-2-Montrer que le pK_A du couple $\text{HCOOH}_{(\text{aq})} / \text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$ est $\text{pK}_A \approx 3,74$. (0,5pt)

4-On prépare une solution aqueuse S_3 d'acide méthanoïque de même concentration molaire que la solution S_2 .

4-1-On ajoute 50,0 mL d'eau distillée à 25,0 mL de la solution S_3 .

Trouver la valeur du pH de la solution obtenue. (0,5pt)

4-2- On ajoute 7,50 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration molaire $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ à 10,0 mL de la solution S_3 .

4-2-1-Ecrire l'équation de la réaction qui se produit. (0,5pt)

4-2-2- Déterminer la valeur du pH du mélange réactionnel. (0,75pt)

Partie II : Etude de la pile plomb- fer :

On étudie la pile plomb-fer qui fait intervenir les deux couples ox/red : $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Pb}_{(\text{s})}$ et $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$.
 On la constitue de deux compartiments liés par un pont salin.

الصفحة	3	NS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

Le premier compartiment est constitué d'une lame de plomb plongée dans un volume $V=100\text{ mL}$ d'une solution aqueuse de nitrate de plomb $\text{Pb}_{(\text{aq})}^{2+} + 2\text{NO}_{3(\text{aq})}^{-}$ de concentration molaire initiale

$[\text{Pb}_{(\text{aq})}^{2+}]_i = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Le deuxième compartiment est constitué d'une lame de fer plongée dans un

volume $V=100\text{ mL}$ d'une solution aqueuse de chlorure de fer (II) : $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+} + 2\text{Cl}_{(\text{aq})}^{-}$ de concentration molaire initiale $[\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}]_i = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La partie immergée de la lame de fer dans la solution est en excès.

Données :

- Le faraday : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$;
- Masse molaire du plomb : $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g.mol}^{-1}$.

On monte en série avec la pile un conducteur ohmique (D), un ampèremètre (A) et un interrupteur K.

A un instant de date $t_0 = 0$, on ferme le circuit, l'ampèremètre indique alors le passage d'un courant électrique d'intensité I_0 considérée constante.

On négligera l'oxydation des ions $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$ par le dioxygène dissous dans l'eau.

Au cours du fonctionnement de la pile, la masse de la lame de plomb a augmenté de 2,07 mg après une durée de fonctionnement $\Delta t = t_1 - t_0$.

1- Donner le nombre d'affirmations fausses parmi les affirmations suivantes : (0,5 pt)

- a- La réduction se produit au niveau de l'électrode de fer.
- b- L'oxydation se produit au niveau de l'électrode de plomb.
- c- La lame de fer représente la cathode et c'est le pôle négatif de la pile.
- d- La lame de plomb représente l'anode et c'est le pôle négatif de la pile.

2- Ecrire l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile. (0,5 pt)

3- Déterminer à l'instant t_1 le quotient de réaction lors du fonctionnement de la pile. (0,75 pt)

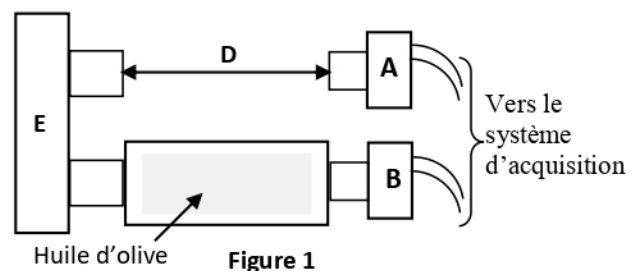
4 - Sachant que l'intensité du courant est $I_0 = 2 \text{ mA}$, trouver la valeur de l'instant t_1 . (0,75 pt)

Exercice 2 : Ondes (2 points): Vérification de la pureté d'une huile

La célérité du son dans une huile végétale dépend de sa pureté. La valeur de la célérité V_h du son dans une huile d'olive pure se situe entre 1595 m.s^{-1} et 1600 m.s^{-1} .

Pour tester une huile d'olive au laboratoire, on utilise le montage de la figure 1 qui permet de comparer les durées de parcours d'une onde ultrasonore dans des milieux différents.

L'émetteur E d'ultrasons génère simultanément deux salves d'ondes. Les récepteurs A et B sont reliés à une interface d'acquisition qui déclenche l'enregistrement des signaux dès que le récepteur B détecte en premier les ultrasons. L'huile testée est disposée dans un tube en verre entre l'émetteur E et le récepteur B, tandis que l'air sépare l'émetteur E du récepteur A (figure 1).



Pour chaque valeur D de la longueur du tube on mesure,

par l'intermédiaire du système informatique, la durée Δt écoulée entre les deux signaux reçus en A et B.

À partir de ces mesures on obtient la courbe de la figure 2 représentant les variations de Δt en fonction de D: $\Delta t = f(D)$.

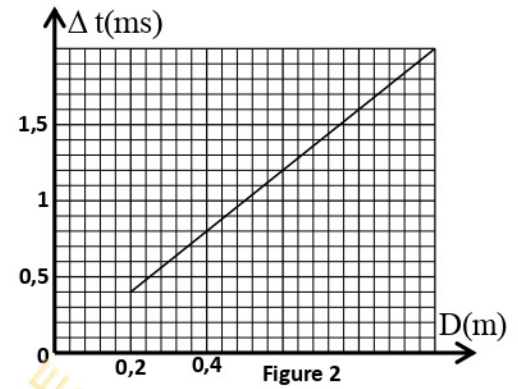
1- Les ondes ultrasonores sont-elles des ondes longitudinales ou transversales ? Justifier. (0,5pt)

2- Les ultrasons utilisés dans l'expérience précédente ont une fréquence de 40 kHz. Leur célérité dans l'air est $V_a = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

Calculer la distance parcourue par ces ultrasons dans l'air pendant une période. (0,5pt)

3- Exprimer Δt en fonction de D, V_h et V_a . (0,5pt)

4- L'huile testée est-elle pure ? Justifier. (0,5pt)



Exercice 3 : Transformations nucléaires (1,5 points): Stabilité des noyaux – Réaction de fission.

Données : - Masse des particules : $m(\alpha) = 4,001506 \text{ u}$; $m({}_{5}^{10}\text{B}) = 10,012938 \text{ u}$; $m({}_{3}^{7}\text{Li}) = 7,016005 \text{ u}$;

- Energie de liaison de la particule α : $E_\ell = 28,295244 \text{ MeV}$; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV.c}^{-2}$;

- Masse du neutron : $m_n = 1,008665 \text{ u}$; Masse du proton : $m_p = 1,007276 \text{ u}$.

1- Diagramme de Segré

La figure 1 ci-contre représente le diagramme de Segré (Z,N) dont lequel les noyaux stables correspondent aux cases grisées dans le diagramme.

Donner le nombre d'affirmations justes (0,5pt) :

a- La non stabilité d'un noyau peut être due au grand nombre de nucléons qu'il contient.

b- La stabilité d'un noyau peut être due au grand nombre de neutrons par rapport au nombre de protons qu'il contient.

c- Les isotopes d'un même élément ${}_Z^AX$ se trouvent sur la même ligne dans le diagramme de Segré (Z,N).

d- Les noyaux ${}_{5}^{10}\text{B}$, ${}_{6}^{14}\text{C}$, ${}_{5}^{12}\text{B}$ sont radioactifs α .

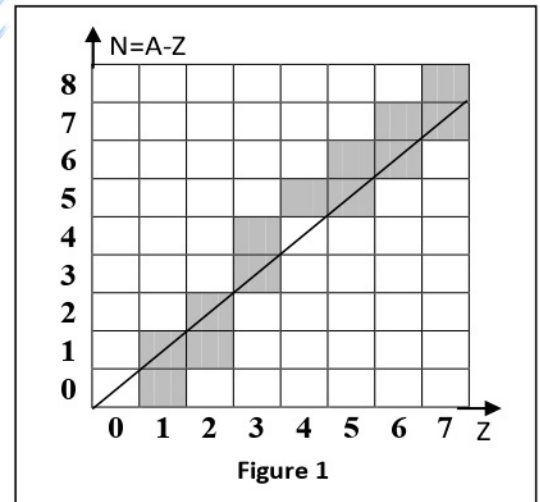
e- Le noyau ${}_{5}^{10}\text{B}$ est stable.

2- Fission nucléaire

2-1- Ecrire l'équation de la réaction nucléaire correspondant au bombardement d'un noyau de bore ${}_{5}^{10}\text{B}$ par un neutron pour former une particule α et un noyau de lithium ${}_Z^A\text{Li}$ en déterminant A et Z. (0,25pt)

2-2- Comparer la stabilité de la particule α avec celle du ${}_Z^A\text{Li}$. (0,5pt)

2-3- Calculer, en unité MeV, l'énergie $|\Delta E|$ libérée par la fission d'un noyau de bore 10. (0,25pt)



Exercice 4 : Electricité (5 points)

Cet exercice vise l'étude de :

- la charge d'un condensateur et sa décharge dans une bobine.

- la modulation et la démodulation d'amplitude d'une onde électromagnétique.

1- Charge d'un condensateur et sa décharge dans une bobine :

On réalise le montage représenté sur le schéma de la figure 1. Ce montage comprend:

- un générateur idéal de courant ;
- un condensateur de capacité C variable, initialement non chargé ;
- une bobine(b) d'inductance $L=8,6\text{ mH}$ et de résistance $r=12\Omega$;
- un microampèremètre ;
- un interrupteur K .

On ajuste la capacité du condensateur sur une valeur C_0 .

On place l'interrupteur K en position (1) à un instant de date $t=0$. Le

microampèremètre indique $I_0=10\mu\text{A}$. Un système de saisie

informatique convenable permet d'avoir le graphe de la figure 2

représentant $\sqrt{E_e}=f(t)$ avec E_e étant l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à un instant t .

1-1- Donner l'expression de l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fonction de sa charge q et de sa capacité C_0 . **(0,25pt)**

1-2- Montrer que $C_0=2\mu\text{F}$. **(0,75pt)**

1-3- Lorsque la tension aux bornes du condensateur prend la valeur $u_{AB}=40\text{ V}$, on place l'interrupteur K en position (2) à un instant choisi comme une nouvelle origine des dates ($t=0$). Un dispositif approprié permet de visualiser la courbe donnant les variations au cours du temps de l'intensité du courant $i(t)$ dans le circuit (figure 3)

1-3-1- Calculer l'énergie dissipée par effet joule dans le circuit entre les instants $t=0$ et $t=t_1$ (figure 3). **(0,75pt)**

1-3-2- Indiquer, en justifiant, si le condensateur se charge ou se décharge entre les instants t_2 et

t_3 (figure 3). **(0,5pt)**

2-Modulation et démodulation d'amplitude d'une onde électromagnétique

On peut transmettre une information à grande distance, en modulant l'amplitude d'une onde électromagnétique qui se propage d'un émetteur à un récepteur.

L'émetteur doit assurer la production de l'onde électromagnétique et sa modulation pour porter le signal informatif. Quant au récepteur, il doit être conçu pour démoduler l'onde et récupérer le signal informatif, fournissant du sens pour l'utilisateur. La modulation d'amplitude consiste à varier l'amplitude de l'onde porteuse au cours du temps selon l'évolution temporelle du signal informatif à transmettre.

Afin d'obtenir un signal modulé en amplitude, on utilise un circuit intégré multiplieur X (figure 4).

On applique à l'entrée :

- E_1 : la tension $u_1(t)=s(t)+U_0$ avec $s(t)=S_m.\cos(2\pi.f.t)$ représentant le signal informatif et U_0 la tension de décalage .

- E_2 : une tension sinusoïdale représentant la porteuse $u_2(t)=U_m.\cos(2\pi.F.t)$.

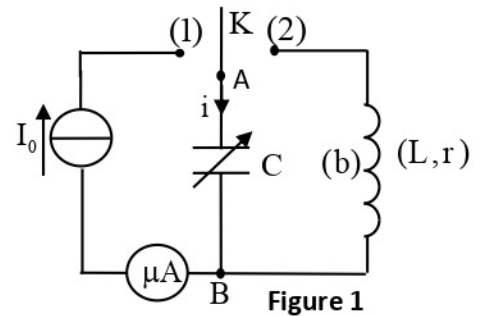


Figure 1

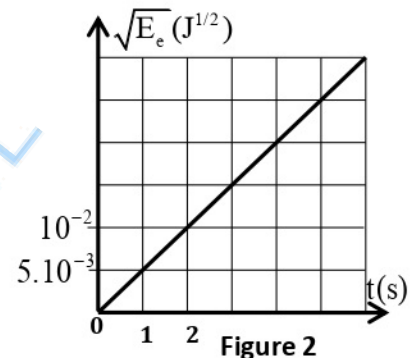


Figure 2

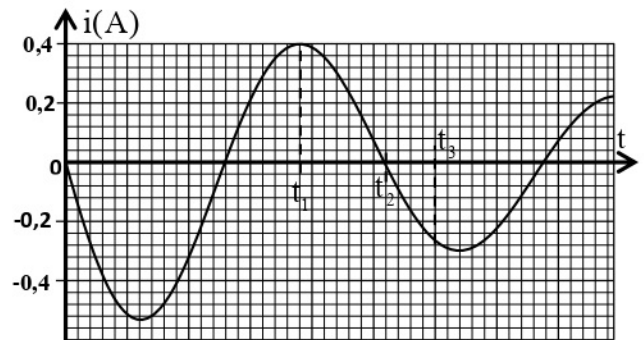


Figure 3

La tension de sortie $u_s(t)$ obtenue est $u_s(t) = k.u_1(t).u_2(t)$;

k est une constante qui dépend du circuit intégré X.

La tension de sortie $u_s(t)$ ainsi définie s'exprime par :

$$u_s(t) = S(t) \cdot \cos(2\pi f.t) \text{ avec } S(t) = A[1 + m \cdot \cos(2\pi f.t)] .$$

Dans cette expression $S(t)$ est l'amplitude de la tension modulée et m le taux de modulation.

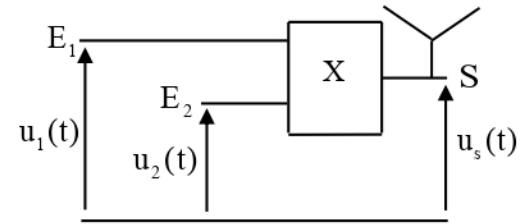


Figure 4

2-1- Un dispositif approprié permet de visualiser simultanément deux des tensions $u_1(t)$, $u_2(t)$ et $u_s(t)$. On observe ainsi les oscillogrammes (a) et (b) de la figure 5.

Indiquer, en justifiant, pour chacun des oscillogrammes de la figure 5, s'il correspond au signal modulant, au signal modulé ou à la porteuse. (0,5pt)

2-2- En se basant sur les oscillogrammes de la figure 5, déterminer:

2-2-1- la fréquence de la porteuse et celle du signal informatif. (0,5pt)

2-2-2- le taux de modulation m . (0,5pt)

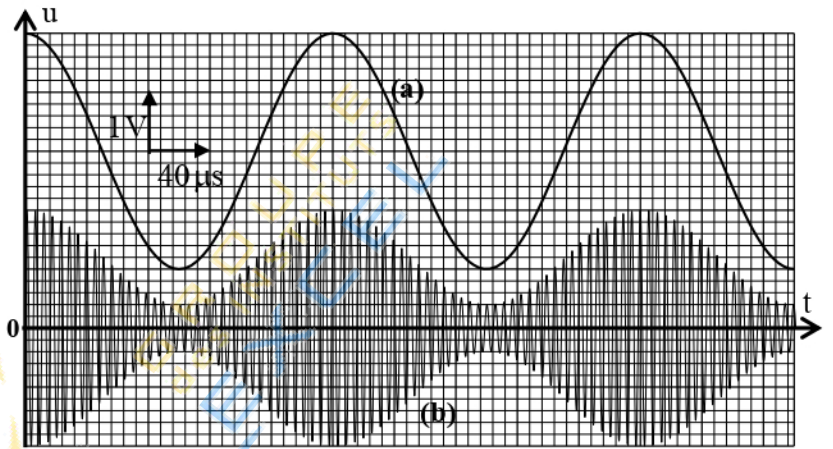


Figure 5

2-3- Démodulation de l'onde

La figure 6 schématise un constituant de récepteur radio lié au circuit de démodulation. Ce constituant est équivalent à la bobine (b) précédente d'inductance L et de résistance r associée au condensateur de capacité C variable.

Le circuit formé par la bobine (b) et le condensateur est mis en vibration forcée par l'intermédiaire de l'antenne qui capte toutes les ondes émises par toutes les stations.

Pour écouter une seule station, il suffit d'accorder la fréquence propre du circuit à la fréquence de l'émetteur en réglant la capacité du condensateur.

(On prendra : $\pi^2 = 10$.)

2-3-1- Calculer la valeur à laquelle il faut ajuster la capacité C de l'élément récepteur pour que la fréquence propre soit $N_0 = 180 \text{ kHz}$. (0,5pt)

2-3-2- Trouver alors l'intervalle des valeurs de la capacité C' pour avoir une bonne détection d'enveloppe sachant que la fréquence de l'information émise est $N_i = 5 \text{ kHz}$ et $R' = 100 \text{ k}\Omega$. (0,75pt)

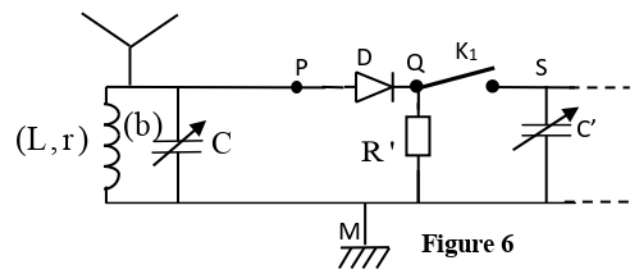


Figure 6

Exercice 5 : Mécanique (4,5 points)

Les parties I et II sont indépendantes.

Partie I : Mouvement d'une luge.

On étudie le mouvement d'une luge modélisée par un solide (S) de centre d'inertie G et de masse m dans deux phases de son parcours :

الصفحة	7	NS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

-Première phase : Mouvement rectiligne de (S) sur un plan incliné ;

-Deuxième phase : Chute verticale de (S) dans l'eau.

Données : - Masse de la luge : $m = 20 \text{ kg}$;

- Intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1-Première phase : Mouvement de la luge sur un plan incliné.

On étudie le mouvement du centre d'inertie G dans le repère $(A; \vec{i}; \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre considéré galiléen (figure 1).

Après la phase de poussée vers le bas, le solide (S) atteint une vitesse $V_A = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$ au point A et glisse sans frottement le long de la piste rectiligne AB faisant un angle α avec l'horizontale. La pente est inclinée à 20% ($\sin \alpha = 0,20$).

1-1- En appliquant la deuxième loi de Newton déterminer la valeur de l'accélération a_{th} du centre d'inertie G de (S). **(0,25pt)**

1-2- L'origine des dates ($t = 0$) est choisie à l'instant du passage par le point A.

Trouver la distance parcourue, à partir du point A, lorsque la luge atteint la vitesse $V_1 = 25 \text{ m.s}^{-1}$. **(0,5pt)**

1-3- On filme le mouvement de la luge, puis on exploite la vidéo avec un logiciel adapté. Ceci a permis de tracer la courbe représentant les variations de la vitesse de G en fonction du temps : $V_{exp} = f(t)$ (figure 2).

1-3-1- Déterminer graphiquement la valeur expérimentale a_{exp} de l'accélération du centre d'inertie G. **(0,25pt)**

1-3-2- On interprète la différence entre a_{th} et a_{exp} par l'existence de frottements. On rappelle que lorsque le contact entre le plan incliné et la luge se fait avec frottement solide ; la piste exerce sur (S) une force \vec{R} ayant une composante tangentielle \vec{R}_T et une composante normale \vec{R}_N .

Lors du mouvement de (S), les intensités de \vec{R}_T et de \vec{R}_N sont liées par la relation $R_T = \mu \cdot R_N$, avec μ une constante appelée coefficient de frottement qui dépend des matériaux en contact et de leur état de surface.

Exprimer le coefficient μ en fonction de a_{th} , a_{exp} , g et α . Calculer sa valeur. **(0,5pt)**

2-Deuxième phase : Chute verticale de (S) dans l'eau.

La luge quitte la piste en B et tombe dans un lac au point C (figure 1).

Après s'être immobilisée quelques instants, la luge se met à couler verticalement sans vitesse initiale depuis le point C.

On étudie le mouvement du centre d'inertie G dans un repère $(C; \vec{k})$ lié à un référentiel terrestre considéré comme galiléen (figure 1).

On repère la position de G à tout instant par la cote Z de l'axe vertical $(C; \vec{k})$ dirigé vers le bas.

L'origine des dates ($t_0 = 0$) est prise au point C.

Au cours de sa chute dans l'eau, la luge est soumise, en plus de son poids, à la force de frottement fluide : $\vec{f} = -k\vec{v}$ où $k = 200 \text{ S.I.}$ et \vec{v} la vitesse de G à un instant t.

On note que la poussée d'Archimède est négligée.

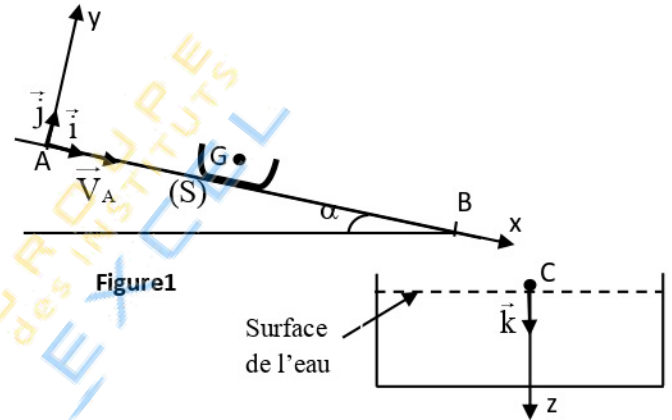


Figure 1

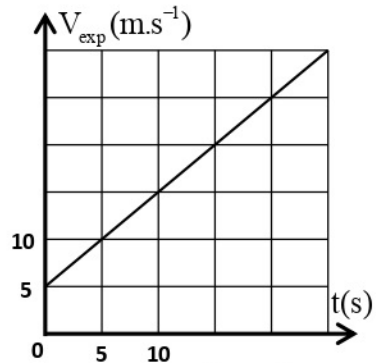


Figure 2

الصفحة	8	NS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

2-1-Montrer que l'équation différentielle du mouvement de G vérifiée par la vitesse v s'écrit : $\frac{dv_z}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot v_z = \frac{v_\ell}{\tau}$ avec $\vec{v} = v_z \vec{k}$. On donnera τ et v_ℓ en fonction des paramètres de l'exercice. (0,75pt)

2-2-La solution de l'équation différentielle du mouvement de G s'écrit : $v_z(t) = v_\ell (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

Trouver, à l'instant $t = 41\tau$, la profondeur atteinte par la luge depuis le point C, origine de la cote z . (0,5pt)

Partie II : Mouvement d'un faisceau de protons dans un champ électrostatique uniforme

On se propose dans cette partie de déterminer les caractéristiques du mouvement d'un proton dans un champ électrique uniforme.

On considère que le mouvement du proton se fait dans le vide et que son poids n'a pas d'influence sur le mouvement.

Un condensateur plan est constitué de deux plaques métalliques parallèles rectangulaires horizontales (A) et (B) de longueur L et séparées par une distance d (figure 3). Les deux plaques sont soumises à une tension

$U_0 = |V_A - V_B|$. Entre les deux plaques, règne alors un champ électrostatique uniforme \vec{E} .

Le mouvement du proton est étudié dans le repère orthonormé $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

Un faisceau de protons pénètre entre les deux plaques au point O avec la vitesse \vec{V}_0 faisant un angle α avec \vec{i} . On prend l'instant où le proton passe par O comme origine des dates ($t=0$).

Le proton pénétré en O est soumis, au cours de son mouvement le long de la distance L à la force électrostatique $\vec{F} = e\vec{E}$ avec e la charge du proton.

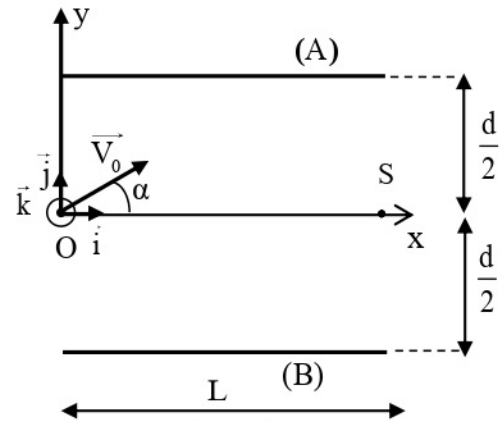


Figure 3

Données :

- $L = 20 \text{ cm}$; $d = 7 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $V_0 = 4,5 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;
- Masse du proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

On rappelle que : $E = \frac{U_0}{d}$.

Le faisceau de protons sort du champ électrostatique en S du condensateur.

1- En appliquant la deuxième loi de Newton, établir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du proton en fonction de t et des paramètres de l'exercice. (0,5 pt)

2-Déduire l'équation de la trajectoire du proton. (0,25 pt)

3-Déterminer la valeur de la tension U_0 pour que le faisceau sorte effectivement en S. (0,5 pt)

4- Déterminer à quelle distance minimale de la plaque supérieure (A) passe le faisceau de proton. (0,5 pt)



Privé

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader de la formation et du recrutement

BTP



- TS. Génie civil et Travaux Gros Œuvres
- TS. Dessinateur Métreur en Bâtiment
- T. Dessinateur en Bâtiment
- T. Chef de chantier



MÉDIA

- Audiovisuel
- Développement Multimedia
- Infographie
- Journalisme



SANTÉ

- TS. Orthophoniste
- TS. de Laboratoire
- TS. en Radiologie
- I. Anesthésiste Réanimateur
- Kinésithérapeute
- Opticien Optométriste
- Prothésiste Dentaire
- Sage Femme
- Infirmiers



COMMERCE & GESTION



- Gestion D'entreprise
- Gestion Informatisée
- Assistant Comptable
- Action Commerciale et Marketing
- Commerce International



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

FORMATION DIPLOMANTE

الصفحة	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الممالك الدولية الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة -		الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات
4	*	SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS	NR 30F	
4h	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء		المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)		الشعبة أو المسلك

الصفحة	2	NR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Exercice 2 : Ondes (2 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1	Longitudinales+ justification.	2x0,25	-Définir une onde mécanique et sa célérité.
2	$\lambda = 8,5 \text{ mm}$.	0,5	-Définir une onde transversale et une onde longitudinale.
3	$\Delta t = D \left(\frac{1}{V_a} - \frac{1}{V_h} \right)$.	0,5	-Exploiter la relation entre le retard temporel, la distance et la célérité.
4	L'huile n'est pas pure avec justification.	0,5	-Exploiter des documents expérimentaux et des données pour déterminer : *une distance. *un retard temporel. * une célérité. -Connaître et exploiter la relation $\lambda = v.T$.

Exercice 3 : Transformations nucléaires (1,5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1	3.	0,5	-Connaître la signification du symbole $^A_Z X$ et donner la composition du noyau correspondant.
2-1	Equation de la réaction.	0,25	-Reconnaître les isotopes d'un élément chimique.
2-2	Méthode ; He plus stable que Li.	2x0,25	-Reconnaître les domaines de stabilité et d'instabilité des noyaux sur le diagramme (N,Z).
2-3	$ \Delta E \approx 3,812 \text{ MeV}$.	0,25	-Exploiter le diagramme (N,Z). -Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon et l'exploiter. -Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison. -Utiliser les différentes unités de masse, d'énergie et les relations entre ces unités. -Connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer l'énergie de masse. -Définir la fission et la fusion -Connaître et exploiter les deux lois de conservation -Ecrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation. -Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire : $E_{\text{libérée}} = \Delta E $.

الصفحة	3	NR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Exercice 4 : Electricité (5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1-1	$E_e = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_0}$	0,25	-Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur.
1-2	Démonstration.	0,75	-Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Connaître la capacité d'un condensateur, son unité F et ses sous multiples $\mu F, nF$ et pF .
1-3-1	$\Delta E_j = \frac{1}{2} Li_1^2 + \frac{1}{2} C_0 r^2 i_1^2 - \frac{1}{2} C_0 U_{AB}^2$ $\Delta E_j \approx -8,9.10^{-4} J$.	0,5 0,25	-Déterminer la capacité d'un condensateur graphiquement et par calcul. -Exploiter des documents expérimentaux pour : -Etablir l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. -Connaître et exploiter l'expression de la tension
1-3-2	Le condensateur se décharge + justification.	2x0,25	$u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine. -Etablir l'équation différentielle pour la tension aux bornes du condensateur ou pour sa charge $q(t)$ dans le cas d'un amortissement négligeable et vérifier sa solution. -Connaître et exploiter l'expression de la charge $q(t)$ et en déduire l'expression de l'intensité $i(t)$ passant dans le circuit et l'exploiter. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit. -Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge dans le cas d'amortissement.
2-1	(a) signal modulant $u_1(t)$; (b) signal modulé $u_s(t)$.	0,25 0,25	-Connaître que pour une antenne émettrice, l'onde électromagnétique émise a la même fréquence que celle du signal électrique qui lui est transmis. Connaître l'expression mathématique d'une tension sinusoïdale
2-2-1	$F=180 \text{ kHz}$, $f=5 \text{ kHz}$.	2x0,25	-Connaître que dans une antenne réceptrice, l'onde électromagnétique engendre un signal électrique de même fréquence.
2-2-2	Méthode ; $m = \frac{2}{3} \approx 0,67$	2x0,25	-Savoir qu'une modulation d'amplitude est de rendre l'amplitude du signal modulé fonction affine de la tension modulante. -Reconnaître les étapes de la modulation d'amplitude.
2-3-1	Méthode ; $C \approx 90 \text{ pF}$.	2x0,25	Exploiter les différentes courbes obtenues expérimentalement -Reconnaître, à partir d'un schéma, les différents étages du montage de modulation et de démodulation d'amplitude. -Connaître le rôle des différents filtres utilisés.
2-3-2	Méthode ; $0,05 \text{ nF} \ll C' < 2 \text{ nF}$.	0,5+0,25	Reconnaître les étapes de la démodulation. -Connaître les conditions permettant d'obtenir une modulation d'amplitude et une détection d'enveloppe de bonne qualité. -Connaître le rôle sélectif du circuit bouchon LC pour la tension modulée.

الصفحة	4	NR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Exercice 5 : Mécanique (4,5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
I- 1-1	$a_{th} = 2 \text{ m.s}^{-2}$	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un système sur un plan horizontal ou incliné et déterminer les grandeurs cinématiques et dynamiques caractéristiques du mouvement.
1-2	Méthode ; $d = 150 \text{ m}$.	2x0,25	-Exploiter le diagramme de la vitesse $v_G = f(t)$.
1-3-1	$a_{exp} = 1 \text{ m.s}^{-2}$.	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
1-3-2	$\mu = \frac{a_{th} - a_{exp}}{g \cdot \cos \alpha}$; $\mu \approx 0,1$.	2x0,25	-Connaître et exploiter les deux modèles de frottement fluide : $\vec{F} = -k \cdot v \cdot \vec{i}$ et $\vec{F} = -k \cdot v^2 \cdot \vec{i}$.
2-1	Démonstration ; $\tau = \frac{m}{k}$; $v_\ell = \frac{m \cdot g}{k}$.	3x0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute verticale avec frottement.
2-2	Méthode ; $H \approx 4 \text{ m}$.	2x0,25	-Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.
II- 1	$x(t) = V_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot t$ $y(t) = -\frac{eU_0}{2d \cdot m_p} t^2 + V_0 \sin(\alpha) \cdot t$	0,25 0,25	-Connaître et exploiter les relations $\vec{F} = q\vec{E}$ et $E = \frac{U}{d}$.
2	$y = -\frac{eU_0}{2d \cdot m_p V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha$	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'une particule chargée pour : * établir les équations différentielles du mouvement.
3	$U_0 = \frac{d \cdot V_0^2 \cdot m_p \cdot \sin 2\alpha}{e \cdot L}$; $U_0 \approx 640,6 \text{ V}$.	0,25 0,25	* établir les équations horaires du mouvement et les exploiter. * trouver l'équation de la trajectoire et l'exploiter pour calculer la déflexion électrostatique.
4	Méthode ; $d_{min} \approx 0,61 \text{ cm}$.	2x0,25	

PRIVÉ

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader

de la formation et du recrutement

Commerce & Info



GESTION 
INFORMATISÉE
TECHNICIEN

ACTION 
COMMERCIALE
ET MARKETING
TECHNICIEN

GESTION 
D'ENTREPRISE
TECHNICIEN SPÉCIALISÉ

COMMERCE 
INTERNATIONAL
TECHNICIEN SPÉCIALISÉ

ASSISTANT 
COMPTABLE
TECHNICIEN



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الممالك الدولية الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع -		الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات	
1				
8				
*I				
SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS		RS 30F		
4h	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء		المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)		الشعبة أو المسلك

- ✓ L'usage de la calculatrice scientifique **non programmable** est autorisé.
- ✓ La formule littérale doit être donnée avant l'application numérique et le résultat accompagné de son unité.
- ✓ Les exercices peuvent être traités séparément selon le choix du candidat(e).

Le sujet comporte cinq exercices : un exercice de chimie et quatre exercices de physique.

Exercice 1 : Chimie (7 points)

- **Partie I :** Quelques réactions avec l'ion ammonium .
- **Partie II :** Pile nickel- argent .

Exercice 2 : Ondes (2 points)

- Nature ondulatoire de la lumière.

Exercice 3 : Transformations nucléaires (1,5 points)

- Fission de l'uranium 235.

Exercice 4 : Electricité (5 points)

- Circuit RL : un réveil « éveil lumière » ;
- Circuit LC ;
- Oscillateur RLC en régime forcé.

Exercice 5 : Mécanique (4,5 points)

- **Partie I :** Expérience de Millikan.
- **Partie II :** Séparation d'un mélange d'isotopes à l'aide d'un spectrographe de masse.

الصفحة	2	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

Exercice 1 : Chimie (7 points)

Les parties I et II sont indépendantes

Partie I : Quelques réactions avec l'ion ammonium

Dans cette partie on se propose d'étudier :

- une solution aqueuse de chlorure d'ammonium ;
- le dosage des ions ammonium dans un médicament.

1- Etude d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium

Données : - Toutes les mesures sont effectuées à 25°C ,

- Le produit ionique de l'eau : $K_e = 10^{-14}$,

- Les conductivités molaires ioniques à 25°C : $\lambda_1 = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 34,9 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$,

$\lambda_2 = \lambda(\text{NH}_4^+) = 7,34 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\lambda_3 = \lambda(\text{Cl}^-) = 7,63 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$,

- Masse molaire : $M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

On rappelle l'expression de la conductivité σ d'une solution aqueuse ionique en fonction des concentrations molaires effectives des espèces ioniques X_i présentes en solution et les conductivités molaires ioniques λ_i : $\sigma = \sum \lambda_i \cdot [X_i]$.

On prépare une solution aqueuse (S) de chlorure d'ammonium $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ de concentration molaire $C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

La mesure de la conductivité de la solution (S) donne $\sigma = 74,898 \text{ mS.m}^{-1}$.

1-1-Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'ion ammonium NH_4^+ avec l'eau.(0,5 pt)

1-2-En négligeant la participation des ions hydroxyde HO^- à la conductivité de la solution, exprimer le taux d'avancement final τ de la réaction en fonction de σ , C , λ_1 , λ_2 et λ_3 . Calculer sa valeur .(0,75 pt)

1-3-Trouver l'expression de la constante d'acidité K_A du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3(\text{aq})$ en fonction de C et τ .

Vérifier que $\text{p}K_A(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3(\text{aq})) \approx 9,2$.(0,75 pt)

1-4-Dresser le diagramme de prédominance et déduire l'espèce prédominante du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3(\text{aq})$.(0,75 pt)

1-5-On dilue la solution (S) de chlorure d'ammonium.

Parmi les affirmations suivantes combien y en a-t-il d'exactes ?(0,75 pt)

- a- Le taux d'avancement final de la réaction augmente.
- b- Le quotient de réaction à l'équilibre $Q_{r,\text{eq}}$ de la réaction reste constant.
- c- L'avancement à l'équilibre x_{eq} ne varie pas.
- d- Le $\text{p}K_A(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3(\text{aq}))$ diminue.

2- Dosage des ions ammonium dans un médicament :

Le chlorure d'ammonium est utilisé dans les compléments alimentaires pour le bétail ou comme "médicament" pour traiter les calculs urinaires chez l'agneau. On le rencontre aussi dans des solutions médicamenteuses contre la toux.

الصفحة	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع	
3		- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)	
8			

Le laboratoire pharmaceutique veille à ce que la concentration massique en chlorure d'ammonium $C_0 = 1,51 \text{ g.L}^{-1}$ soit parfaitement respectée.

On se propose de doser un échantillon d'une solution (S_1) de chlorure d'ammonium pris d'un flacon, vendu par un laboratoire pharmaceutique, portant l'indication $C_0 = 1,51 \text{ g.L}^{-1}$. La solution (S_1) est dosée par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration molaire $C_B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

On prend un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution (S_1) auquel on ajoute progressivement un volume V_B de la solution (S_B). Le volume de (S_B) versé à l'équivalence est $V_{BE} = 28,3 \text{ mL}$.

2-1- Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction du dosage. (0,5 pt)

2-2- Calculer la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction du dosage. (0,5 pt)

2-3- L'indication portée par le flacon est-elle vérifiée? Justifier. (0,75 pt)

Partie II : Etude de la pile nickel- argent :

On étudie une pile électrochimique faisant intervenir les deux couples ox/red suivants : $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Ni}_{(\text{s})}$ et $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} / \text{Ag}_{(\text{s})}$. On la constitue de deux compartiments liés par un pont salin.

Le premier compartiment est constitué d'une lame de nickel de masse $m_1 = 1,5 \text{ g}$ plongée entièrement dans un volume $V = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse contenant des ions nickel de concentration molaire initiale $[\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}]_i = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Le deuxième compartiment est constitué d'une lame d'argent plongée dans un volume $V = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse contenant des ions argent de concentration molaire initiale $[\text{Ag}^+_{(\text{aq})}]_i = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

Données : - Le faraday : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$;

- Masse molaire : $M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$.

Au cours du fonctionnement de la pile il y a réduction des ions Ag^+ .

1-Ecrire l'équation bilan de la réaction lors du fonctionnement de la pile. (0,5 pt)

2-Déterminer la capacité de la pile (charge maximale Q_{max} que celle-ci peut débiter). (0,5 pt)

3-Reliée à un circuit électrique, cette pile débite un courant d'intensité constante $I = 200 \text{ mA}$ pendant 30 min.

Trouver la nouvelle concentration des ions $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$. (0,75 pt)

Exercice 2 : Ondes (2 points): Nature ondulatoire de la lumière

Le caractère ondulatoire de la lumière fut établi au XIX^e siècle par des expériences de diffraction et d'autres expériences montrant, par analogie avec les ondes mécaniques, que la lumière peut être décrite comme une onde.

1- Une onde lumineuse est-elle une onde mécanique? (0,25 pt)

2-Fresnel a exploité le phénomène de diffraction de la lumière par un fil de fer.

Indiquer quel doit être l'ordre de grandeur du diamètre a du fil pour observer le phénomène de diffraction. (0,25 pt)

الصفحة	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع	
8	4	- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)	

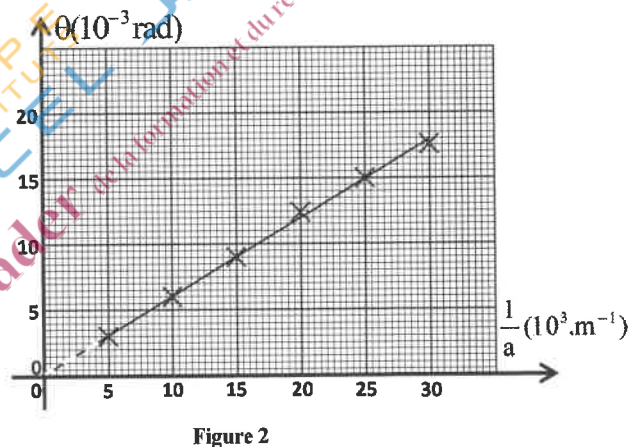
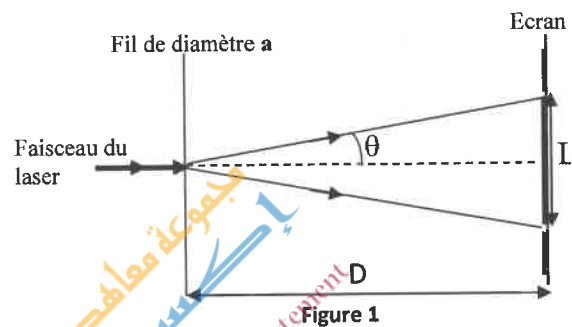
3-Parmi les affirmations suivantes combien y en a-t-il d'exactes ? (0,5 pt)

- a-La lumière est une onde transversale, dont la célérité est la même dans tout milieu transparent.
- b-La lumière monochromatique d'un laser est constituée de radiations d'une seule longueur d'onde mais de plusieurs fréquences différentes.
- c-La dispersion de la lumière blanche par un prisme montre que l'indice de réfraction du milieu varie avec la fréquence.
- d-Le vide est parfaitement non dispersif.

4- Pour mesurer, par diffraction, la longueur d'onde d'un laser émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ on réalise l'expérience de diffraction en utilisant des fils fins (figure 1).

On se limite dans le cas de faibles écarts angulaires où $\tan \theta \approx \theta$ avec θ exprimé en radian.

La figure 1 représente le schéma de diffraction obtenue sur un écran blanc situé à une distance $D=2,0\text{ m}$ des fils. Pour chaque fil de diamètre a , on mesure la largeur L de la tache centrale. À partir de ces mesures et d'autres données on obtient la courbe de la figure 2 représentant les variations de l'écart angulaire θ en fonction de $\frac{1}{a}$: $\theta = f\left(\frac{1}{a}\right)$.



4-1- Déterminer graphiquement la longueur d'onde λ du laser utilisé. (0,5 pt)

4-2- On place dans le même dispositif expérimental un fil de diamètre a_1 inconnu. La largeur de la tache centrale de diffraction vaut alors $L_1=4\text{ cm}$.

Déterminer a_1 . (0,5 pt)

Exercice 3 : Transformations nucléaires (1,5 points) : Fission de l'uranium 235

L'uranium naturel est composé essentiellement de l'isotope 238 et d'autres isotopes, parmi lesquels l'uranium 235 qui est un noyau fissile et qui n'existe qu'en très faible pourcentage.

Afin de l'utiliser comme combustible, on procède à l'activation de l'uranium naturel en vue d'augmenter la proportion de l'isotope 235.

Données : - Masse des noyaux : $m(^{235}_{92}\text{U})=234,9935\text{ u}$; $m(^{146}_{58}\text{Ce})=145,8782\text{ u}$; $m(^{85}_{34}\text{Se})=84,9033\text{ u}$;

- Masse du neutron : $m_n=1,0087\text{ u}$;

- $1\text{ u}=931,5\text{ MeV}\cdot\text{c}^{-2}=1,6605\cdot 10^{-27}\text{ kg}$; $1\text{ MeV}=1,6022\cdot 10^{-13}\text{ J}$.

La production de l'énergie dans les réacteurs nucléaires est basée sur la fission de l'uranium 235. Lorsqu'un neutron heurte un noyau d'uranium 235; l'une des fissions possibles conduit à la formation d'un noyau de césium ^{146}Ce , d'un noyau de sélénium ^{85}Se et des neutrons.

1-Ecrire l'équation modélisant cette réaction nucléaire. (0,25 pt)

الصفحة	5	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

2- Calculer en unité joule (J) l'énergie $|\Delta E|$ produite lors de la fission d'un noyau d'uranium 235. (0,25 pt)

3-Un réacteur nucléaire utilise l'uranium 235 activé à 5% (parmi 100 noyaux de l'uranium 235 il y'en a 5 qui sont activés) . Déterminer, en unité joule (J) , l'énergie produite par 1kg d'uranium activé à 5% . (0,5 pt)

4-Une centrale nucléaire fournit une puissance électrique $p=1450$ MW. Le rendement de la transformation de l'énergie calorifique en énergie électrique est 34% . Déterminer la masse d'uranium 235 activé à 5% utilisée par ce réacteur en un an ($1\text{an}=365,25$ jours). (0,5 pt)

Exercice 4 : Electricité (5 points)

L'exercice vise :

- l'étude de l'une des applications d'un circuit électrique contenant une bobine ;
- la détermination de quelques paramètres électriques en étudiant les oscillations non amorties d'un circuit LC et les oscillations forcées dans un circuit RLC série.

1- Eveil lumière

Dans un réveil « éveil lumière », une fois l'heure de réveil programmée est atteinte, la lampe du réveil émet de la lumière qui augmente petit à petit jusqu'à une valeur maximale modifiable qui permet le réveil d'une personne.

On modélise cet effet en construisant un circuit électrique qui permet de faire varier la luminosité d'une lampe en utilisant la propriété électrique d'une bobine.

La luminosité de la lampe est liée à la puissance électrique qu'elle reçoit.

On rappelle l'expression de la puissance électrique reçue par la lampe soumise à la tension u et traversée par un courant d'intensité i en

l'assimilant à un résistor de résistance R : $P = R \cdot i^2 = \frac{u^2}{R}$.

On réalise le montage électrique représenté sur la figure 1, qui comporte :

- un générateur idéal de tension de force électromotrice $E=9\text{ V}$;
- une lampe (La) assimilée à un conducteur ohmique de résistance $R=4\Omega$;
- une bobine (b) d'inductance L et de résistance r ;
- un interrupteur K .

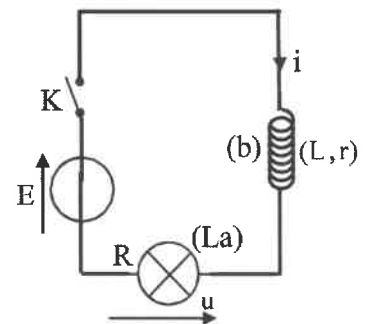


Figure 1

On ferme l'interrupteur K à un instant choisi comme origine des dates ($t=0$) .

On visualise, à l'aide d'un système d'acquisition informatique

adéquat, la tension $u(t)$ aux bornes de la lampe. On obtient

l'oscillogramme représenté sur la figure 2. (T) représente la tangente à la courbe au point d'abscisse $t=0$.

1-1-Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ aux bornes de la lampe. (0,5 pt)

1-2-Vérifier que $r=6\Omega$ et $L=1\text{H}$. (0,5 pt)

1-3-La solution de l'équation différentielle établie à la question 1-1-

a pour solution : $u(t)=u_{\max}(1-e^{-t/\tau})$ avec τ la constante de temps

du dipôle ainsi réalisé. On estime que pour réveiller une personne, la lumière est suffisante lorsque la puissance électrique reçue par la lampe a atteint 98,01% de sa valeur maximale.

1-3-1- Montrer que pour réveiller une personne, la lumière est suffisante lorsque : $u(t)=0,99.u_{\max}$. (0,5 pt)

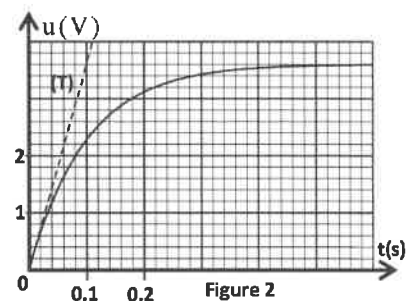


Figure 2

الصفحة	6	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع
8			- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)

1-3-2- En déduire la durée t_R nécessaire pour permettre le réveil. (0,5 pt)

1-3-3-On estime que cette durée est très courte ; proposer une modification à apporter au circuit pour prolonger cette durée. (0,25 pt)

2- Etude du circuit LC

On réalise le circuit d'un oscillateur entretenu en associant en série les éléments suivants (figure 3):

- un condensateur de capacité C ;
- la bobine (b) précédemment utilisée ;
- un générateur délivrant une tension $u_g = k i(t)$ avec u_g exprimée en volt (V) et $i(t)$ exprimée en ampère (A).

2-1-Trouver la valeur de k . (0,5 pt)

2-2-A partir d'un instant t choisi comme origine des dates ($t=0$) on obtient la courbe de la figure 4 représentant la variation de l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine en fonction du temps.

Déterminer I_m l'intensité maximale du courant, puis la valeur de la capacité C et celle de la charge maximale Q_0 du condensateur. (0,75 pt)

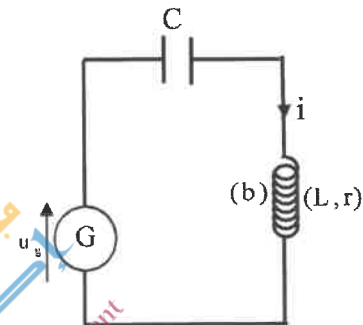


Figure 3

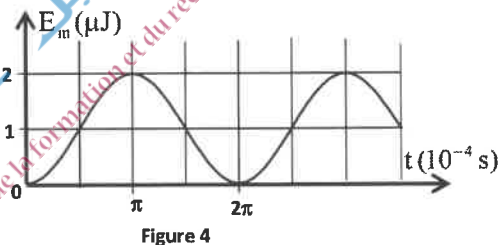


Figure 4

3-Oscillateur RLC en régime forcé

On réalise un circuit RLC série comprenant :

- un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de tension efficace constante $U = 6,25$ V et de fréquence N réglable ;
 - un conducteur ohmique de résistance R variable ;
 - la bobine (b) précédente ;
 - le condensateur précédent de capacité C .
- L'étude expérimentale a permis de tracer ; pour deux valeurs de la résistance R (R_1 puis R_2 avec $R_1 < R_2$) ; la courbe de résonance en intensité du dipôle RLC série : $I = f(N)$ avec I étant l'intensité efficace du courant et N la fréquence des oscillations. On obtient ainsi les courbes (a) et (b) de la figure 5.

3-1- Associer, en justifiant, la résistance correspondante à la courbe (b). (0,25 pt)

3-2- Déterminer graphiquement la fréquence de résonance du circuit RLC. (0,25 pt)

3-3-Dans le cas de la courbe (b), déterminer graphiquement la largeur de la bande passante à -3dB et déduire le facteur de qualité Q du circuit. (0,5 pt)

3-4- Trouver la valeur de la résistance R_1 . (0,5 pt)

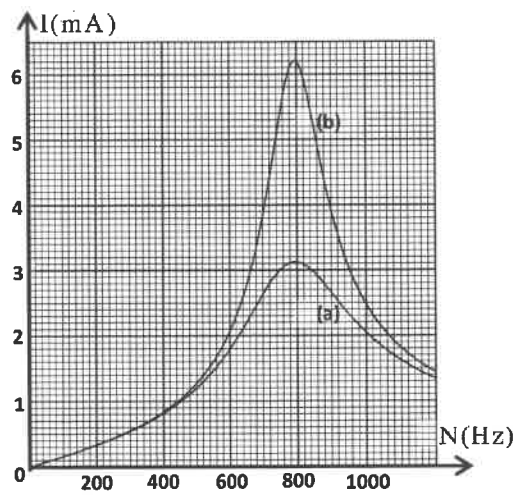


Figure 5

Exercice 5 : Mécanique (4,5 points)

Les deux parties I et II sont indépendantes

Partie I : Expérience de Millikan

En 1910 R.A. Millikan a réussi avec sa célèbre méthode de la gouttelette d'huile à imposer l'idée que tout corpuscule chargé porte un nombre entier de charges élémentaires e . Il observa des gouttelettes d'huile

الصفحة	7	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

chargées électriquement entre les deux armatures électrisées, d'un condensateur plan et détermina la charge q d'une gouttelette en suspension.

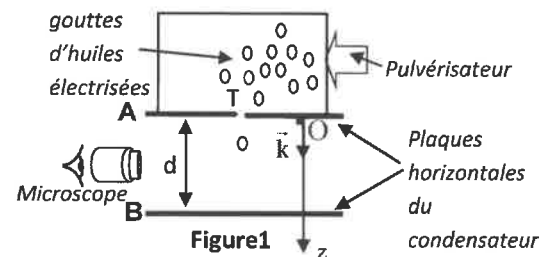
Dans l'expérience de Millikan on étudie le mouvement dans l'air d'une gouttelette d'huile chargée, obtenue par pulvérisation et introduite à travers un trou T entre les plaques horizontales d'un condensateur plan auxquelles on peut appliquer une différence de potentielle réglable $V_A - V_B = U$ positive donnant un champ

électrostatique uniforme \vec{E} . La gouttelette d'huile est observée au microscope.

Le pulvérisateur produit un nuage de gouttelettes d'huile chargées négativement.

Le schéma de la figure 1 représente un dispositif simplifié de l'expérience menée au laboratoire :

Lors de l'expérience menée au laboratoire, une gouttelette d'huile notée (S) de masse m et de charge q négative ; supposée sphérique de rayon r ; arrive entre les plaques A et B ; distantes de d ; à travers le trou T avec une vitesse initiale considérée nulle (figure 1).



Données : -Masse volumique de l'huile : $\rho_H = 1,3 \cdot 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$; -Masse volumique de l'air : $\rho_A = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$;
-Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$; $d = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$;
-Volume d'une sphère de rayon r est $V_s = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$; - La charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

On étudie le mouvement de la gouttelette (S) dans un repère (O, \vec{k}) lié à un référentiel terrestre supposé galiléen (figure 1).

En l'absence de champ électrique entre les plaques, la gouttelette (S) est soumise à :

- son poids \vec{P} ,
- la force de frottement fluide : $\vec{f} = -6\pi\eta r \cdot \vec{v}$ où $\eta = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ S.I.}$ et \vec{v} le vecteur vitesse de (S) à un instant t ,
- la poussée d'Archimède $\vec{F}_A = -\rho_A \cdot V_s \cdot \vec{g}$ due à l'air ambiant de masse volumique ρ_A .

1- Calcul du rayon de la gouttelette d'huile

On se place dans le cas où la tension $V_A - V_B = 0$.

1-1- En appliquant la deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement de

(S) entre les plaques A et B ; vérifiée par la vitesse v s'écrit : $\frac{dv}{dt} + \frac{9 \cdot \eta}{2\rho_H r^2} v = g \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_H} \right)$. (0,5 pt)

1-2- Dédurre l'expression de la vitesse limite v_ℓ en fonction de r, η, ρ_A, ρ_H et g . (0,25 pt)

1-3- Pendant le régime permanent, on mesure la vitesse limite de la gouttelette : $v_\ell = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Vérifier que le rayon r de la gouttelette est $r \approx 3,6 \mu\text{m}$. (0,5 pt)

2- Calcul de la charge de la gouttelette d'huile électrisée

On se place dans le cas où la tension $V_A - V_B \neq 0$.

On établit un champ électrostatique uniforme entre les plaques A et B en appliquant une tension

$V_A - V_B = U_0$, la gouttelette subit alors une force électrostatique supplémentaire $\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$ avec $E = \frac{U_0}{d}$.

On constate que pour $U_0 = 3,1 \text{ kV}$, la gouttelette s'immobilise.

2-1- Trouver l'expression de la charge électrique q de la gouttelette d'huile étudiée en fonction de r, d, g, U_0, ρ_H et ρ_A . (0,75 pt)

2-2- Dédurre le nombre de charges élémentaires portées par cette gouttelette. (0,5 pt)

الصفحة	8	RS 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
8			

Partie II : Séparation d'un mélange d'isotopes à l'aide d'un spectrographe de masse.

On se propose de séparer les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de masses respectives m_1 et m_2 à l'aide d'un spectrographe de masse.

Le spectrographe de masse est constitué essentiellement de trois compartiments (figure 2).

Dans le compartiment(1), les atomes de lithium sont ionisés en cations ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$, dans le compartiment(2), les ions sont accélérés, et dans le compartiment(3), les ions sont soumis à l'action d'un champ magnétique uniforme. Enfin, ils atteignent un écran luminescent en M et N (Figure 2).

Le mouvement des particules a lieu dans le vide et il est étudié dans un repère terrestre supposé galiléen.

On néglige l'intensité du poids des cations devant l'intensité de la force de Lorentz et devant l'intensité de la force électrostatique. La charge élémentaire étant e .

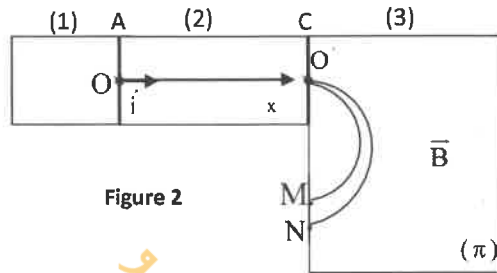


Figure 2

1- Les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ pénètrent, sans vitesse initiale en O, dans un champ électrique uniforme \vec{E} existant entre les deux plaques A et C pour être accélérés jusqu'en O'. Les plaques A et C distantes de d sont soumises à la tension $U_0 = V_A - V_C$.

Dans le compartiment (2) on repère, au cours du mouvement de chaque ion, sa position à un instant t par l'abscisse x sur l'axe $(O; \vec{i})$ (figure 2).

1-1-Déterminer la nature du mouvement de l'ion ${}^6\text{Li}^+$ entre O et O'. (0,5 pt)

1-2-On choisit l'instant de passage de l'ion ${}^6\text{Li}^+$ par le point O comme origine des dates ($t=0$).

Ecrire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement de l'ion ${}^6\text{Li}^+$ en fonction des paramètres de l'exercice et déduire l'équation de la vitesse. (0,5 pt)

1-3-Les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ sortent en O' du champ électrique avec des vitesses respectives v_1 et v_2 . Déduire

l'expression : $v_1 = \sqrt{\frac{2e \cdot U_0}{m_1}}$. (0,5 pt)

2-A la sortie en O', les ions pénètrent dans le compartiment (3) où règne un champ magnétique \vec{B} uniforme normal au plan (π) du schéma(figure 2). Après la déviation des ions, ils arrivent en M et N (figure2).

Sachant que le mouvement des ions est circulaire uniforme dans le compartiment (3), trouver l'expression de la distance MN en fonction de B, m_1, m_2, e et U_0 . Calculer sa valeur. (0,5 pt)

On donne : $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $U_0=2 \text{ kV}$; $B=100 \text{ mT}$; $m_1=6u$; $m_2=7u$; $1u=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

./.



PRIVÉ

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader
de la formation et du recrutement

MEDIA

Audiovisuel

Infographie

**Développement
Multimédia**

Journalisme

2 ans



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الصفحة	2	RR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Partie II :1	Equation bilan.	0,5	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter. -Déterminer le sens de déplacement des porteurs de charges dans une pile en utilisant le critère d'évolution spontanée.
2	Méthode ; $Q_{\max} = 9,65.10^2 \text{ C}$.	2x0,25	-Interpréter le fonctionnement d'une pile en disposant d'une information parmi les suivantes : le sens de du courant électrique, la f.é.m , les réactions aux électrodes, la polarité des électrodes ou le mouvement des porteurs de charges.
3	Méthode ; $[\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}] \approx 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$.	0,5+0,25	-Ecrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile (avec une seule flèche). -Etablir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de fonctionnement de la pile. Utiliser cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (quantité d'électricité, l'avancement de la réaction, variation de masse...).

Exercice2 : Ondes (2 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1	Non.	0,25	-Définir une onde mécanique et sa célérité.
2	a est de l'ordre de λ .	0,25	-Savoir que la lumière a un aspect ondulatoire, en se basant sur le phénomène de diffraction. -Connaître l'influence de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène de diffraction.
3	2.	0,5	-Exploiter un document ou une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses. -Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique.
4-1	Méthode ; $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$	2x0,25	-Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs.
4-2	Méthode ; $a_1 = 60 \mu\text{m}$	2x0,25	-Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$ et connaître l'unité et la signification de θ et λ . -Exploiter des mesures expérimentales pour vérifier la relation $\theta = \lambda/a$.

Exercice3 : Transformations nucléaires (1,5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1	Equation de la réaction.	0,25	-Connaître et exploiter les deux lois de conservation.
2	$ \Delta E \approx 2,645.10^{-11} \text{ J}$.	0,25	-Ecrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation.
3	Méthode ; $ \Delta E' \approx 3,389.10^{12} \text{ J}$.	2x0,25	-Utiliser les différentes unités de masse, d'énergie et les relations entre ces unités. -Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire : $E_{\text{libérée}} = \Delta E $.
4	Méthode ; $m \approx 3,97.10^4 \text{ kg}$.	2x0,25	

الصفحة	3	RR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Exercice 4 : Electricité (5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1-1	Equation différentielle.	0,5	<ul style="list-style-type: none"> -Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur. -Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Représenter les tensions u_R et u_L en convention récepteur. -Connaître et exploiter l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur. --Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge dans le cas d'amortissement. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre. -Exploiter des documents expérimentaux -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine. -Connaître et exploiter les diagrammes d'énergie. -Connaître le rôle du dispositif d'entretien d'oscillations, qui consiste à compenser l'énergie dissipée par effet Joule dans le circuit. -Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge $q(t)$ dans le cas d'un circuit RLC entretenu par l'utilisation d'un générateur délivrant une tension proportionnelle à l'intensité : $u_G(t) = k.i(t)$.
1-2	Vérification.	0,5	
1-3-1	Démonstration.	0,5	
1-3-2	Méthode ; $t_R \approx 0,46 \text{ s}$.	2x0,25	
1-3-3	Proposition.	0,25	
2-1	$k = 6 \Omega$	0,5	<ul style="list-style-type: none"> -Connaître l'expression mathématique d'une tension sinusoïdale. -Connaître et exploiter l'expression de l'impédance $Z = \frac{U}{I}$ du circuit. -Connaître l'unité de l'impédance (Ω). -Reconnaître le phénomène de résonance électrique et ses caractéristiques. -Connaître et exploiter l'expression du facteur de qualité $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$. -Exploiter des documents expérimentaux pour
2-2	$I_m = 2 \text{ mA}$; $C = 40 \text{ nF}$; $Q_0 = 0,4 \mu\text{C}$	3x0,25	
3-1	$R_1 \rightarrow (b)$ + justification.	0,25	
3-2	$N_0 \approx 800 \text{ Hz}$	0,25	
3-3	$\Delta N = 160 \text{ Hz}$; $Q \approx 5$	2x0,25	
3-4	Méthode ; $R_1 \approx 1002 \Omega$	2x0,25	

الصفحة	4	RR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)
4			

Exercice 5: Mécanique(4,5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
I- 1-1	Démonstration	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
1-2	$v_\ell = \frac{2r^2 g}{9\eta} (\rho_H - \rho_A) .$	0,25	-Connaître et exploiter les deux modèles de frottement fluide : $\vec{F} = -k.v.\vec{i}$ et $\vec{F} = -k.v^2.\vec{i}$.
1-3	Vérification.	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute verticale avec frottement.
2-1	Méthode $q = \frac{4\pi.r^3.d.g}{3U_0} (\rho_H - \rho_A) .$	0,5 0,25	
2-2	Méthode ; N=10 .	2x0,25	
II- 1-1	Mouvement rectiligne uniformément varié.	0,5	-Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.
1-2	$x(t) = \frac{1}{2} \frac{eU_0}{m_1 d} t^2 ; v(t) = \frac{eU_0}{m_1 d} t$	2x0,25	-Connaître et exploiter les relations $\vec{F} = q\vec{E}$ et $E = \frac{U}{d}$.
1-3	Déduction de l'expression.	0,5	-Connaître les caractéristiques de la force de Lorentz et la règle pour déterminer son sens.
2	$MN = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2U_0}{e}} (\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1})$ $MN \approx 2,54 \text{ cm}$	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'une particule chargée se trouvant dans un champ magnétique uniforme, avec \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 pour : *déterminer la nature du mouvement. *calculer la déflexions magnétique.

∕

PRIVÉ

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader

de la formation et du recrutement

SANTÉ

- ◆ T.S Orthophoniste
- ◆ Technicien de laboratoire
- ◆ Technicien en Radiologie
- ◆ I. Anesthésiste Réanimateur



BAC : 3 ANS

NIVEAU BAC : 2 ANS

- ◆ kinésithérapeute
- ◆ Opticien optométriste
- ◆ Sage femme
- ◆ Infirmiers
- ◆ Prothésiste dentaire



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار تركيبي)
Exercice 1 : Chimie(6,5 points)

Les deux parties sont indépendantes

Première partie : Dosage de l'acide lactique dans un lait

L'acidité d'un lait augmente par fermentation lactique en cas de mauvaise conservation. Le dosage de l'acide lactique de formule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$ permet donc d'apprécier l'état de conservation du lait. Moins le lait est frais, plus il contient de l'acide lactique.

On se propose de doser l'acide lactique présent dans un lait de vache, qui n'a subi aucun traitement, par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium. On supposera que l'acidité du lait est due uniquement à l'acide lactique.

L'acide lactique sera simplement noté HA.

Données :- Toutes les mesures sont effectuées à 25°C ;

- Le produit ionique de l'eau : $K_e = 10^{-14}$;

- Masse molaire de l'acide lactique : 90 g.mol^{-1} .

1- Préparation de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium :

On prépare une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de volume $V = 1,0 \text{ L}$ et de concentration molaire C_B , par dissolution d'une masse de soude dans de l'eau distillée. La mesure du pH de la solution (S_B) donne $\text{pH} = 12,70$.

1-1-Etablir l'expression du pH de la solution (S_B) en fonction de K_e et de C_B . (0,5pt)

1-2-Vérifier que $C_B \approx 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. (0,25pt)

2-Contrôle de la qualité d'un lait de vache

Un technicien de laboratoire dose l'acidité d'un lait de vache. Il réalise le titrage pH-métrique à l'aide de la solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_B . Pour cela il introduit, dans un bécher un volume $V_A = 25,0 \text{ mL}$ de lait, puis il verse progressivement un volume V_B de la solution (S_B) et pour chaque volume versé le pH du mélange réactionnel.

On note V_{BE} le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence et K_A la constante d'acidité du couple $\text{HA}_{(\text{aq})} / \text{A}^-_{(\text{aq})}$.

2-1- Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction du dosage. (0,5pt)

2-2- Etablir la relation permettant de déterminer la concentration C_A en acide lactique du lait en fonction de V_A , C_B et V_{BE} . (0,5pt)

2-3- Etablir la relation : $V_B \cdot 10^{-\text{pH}} = K_A \cdot (V_{BE} - V_B)$ avec $0 < V_B < V_{BE}$. (0,75pt)

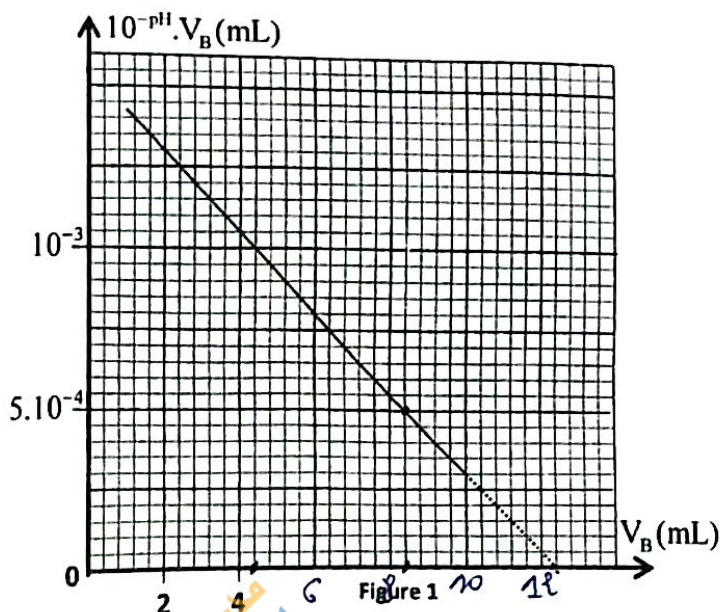
2-4- La courbe de la figure 1 représente les variations de $10^{-\text{pH}} \cdot V_B$ en fonction de V_B : $10^{-\text{pH}} \cdot V_B = f(V_B)$

En s'aidant de la courbe de la figure 1 :

2-4-1-déterminer le volume V_{BE} et en déduire la concentration C_A . (0,5pt)

2-4-2-déterminer le pK_A du couple $\text{HA}_{(\text{aq})} / \text{A}^-_{(\text{aq})}$. (0,5pt)

2-5- Dans l'industrie alimentaire, l'acidité d'un lait s'exprime en degré Dornic, noté °D. Un degré Dornic (1°D) correspond à $1,0 \cdot 10^{-1}$ g d'acide lactique par litre de lait. Un lait est considéré comme frais s'il a une acidité comprise entre 15°D et 18°D. Le lait étudié peut-il être considéré comme frais ? Justifier la réponse. (0,75pt)



Deuxième partie : Pile chrome-argent

La pile chrome-argent est composée de deux compartiments liés par un pont salin. Le compartiment(1) est constitué d'une lame de chrome plongée dans un volume $V=100$ mL d'une solution aqueuse de nitrate de chrome (III) $\text{Cr}_{(\text{aq})}^{3+} + 3\text{NO}_{3(\text{aq})}^{-}$ de concentration molaire initiale $[\text{Cr}_{(\text{aq})}^{3+}]_i = C_1 = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$. Le compartiment(2) est constitué d'une lame d'argent plongée dans le volume V d'une solution aqueuse de nitrate d'argent $\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+} + \text{NO}_{3(\text{aq})}^{-}$ de concentration molaire initiale $[\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+}]_i = C_1$.

Données :

- Couples intervenant dans la réaction : $\text{Cr}_{(\text{aq})}^{3+} / \text{Cr}_{(\text{s})}$; $\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+} / \text{Ag}_{(\text{s})}$;
- Constante de Faraday : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$;
- Masse molaire: $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g.mol}^{-1}$.

On monte en série avec la pile un conducteur ohmique (D), un ampèremètre (A) et un interrupteur K. A un instant de date $t_0 = 0$ on ferme le circuit, l'ampèremètre indique alors le passage d'un courant électrique d'intensité positive constante I_0 lorsque sa borne COM est reliée à l'électrode de chrome. Au cours du fonctionnement de la pile, la masse de l'une des électrodes diminue de 52 mg après une durée $\Delta t = t_1 - t_0$ de fonctionnement.

- 1-Ecrire l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile. (0,5 pt)
- 2-Déterminer l'avancement de la réaction du fonctionnement de la pile à l'instant t_1 . (0,5 pt)
- 3- Dédurre à l'instant t_1 la concentration molaire des ions chrome Cr^{3+} . (0,5 pt)
- 4 - Sachant que l'intensité du courant est $I_0 = 50 \text{ mA}$, trouver la valeur de l'instant t_1 . (0,75 pt)

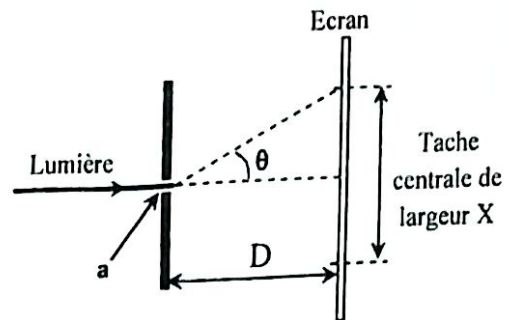
Exercice 2: Ondes (2,5 points) – Transformations nucléaires (2,25 points)

I- Diffraction de la lumière

On considère $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ la célérité d'une onde lumineuse dans l'air.

Le schéma de la figure suivante représente un montage expérimental pour l'étude de la diffraction de la lumière.

Une fente de largeur a est éclairée avec une lumière laser, rouge, de longueur d'onde $\lambda_1 = 632,8 \text{ nm}$, puis par une lumière jaune, d'une lampe à mercure, de longueur d'onde λ_2 inconnue. Sur un écran situé à la distance D de la fente, on visualise successivement les figures de diffraction obtenues. En lumière rouge, la tache centrale a une largeur $X_1 = 6,0 \text{ cm}$ et en lumière jaune une largeur $X_2 = 5,4 \text{ cm}$.



1- Donner le nombre d'affirmations fausses parmi les affirmations suivantes : (0,5 pt)

a- L'expérience décrite sur la figure met en évidence le phénomène de la dispersion de la lumière.

b- Si une onde de longueur d'onde λ passe à travers une fente de largeur $a = \frac{\lambda}{2}$ dans un même milieu, alors sa célérité change.

c- Si une onde de longueur d'onde λ passe à travers une fente de largeur $a = \frac{\lambda}{2}$ dans un même milieu, alors sa longueur d'onde est divisée par 2.

d- Dans un milieu dispersif, si la longueur d'onde diminue, alors la célérité du signal augmente.

2- On se limite dans le cas de faibles écarts angulaires où $\tan \theta \approx \theta$ avec θ exprimé en radian.

2-1- Donner l'expression permettant de déterminer l'angle θ en utilisant exclusivement les grandeurs présentes sur la figure. (0,25pt)

2-2- Montrer que le rapport $\frac{\lambda}{X}$ est constant pour un dispositif expérimental donné et déduire la longueur d'onde λ_2 . (0,75pt)

3- Si on réalise la même expérience en utilisant une lumière blanche, on observe une tache centrale blanche et des taches latérales irisées. Interpréter l'aspect de la figure observée. (0,5pt)

4- Calculer la longueur d'onde de la lumière rouge du laser utilisé lorsqu'elle se propage dans un milieu d'indice $n = 1,5$ ainsi que sa vitesse de propagation dans ce milieu. (0,5pt)

II- Désintégration de l'oxygène 15

La tomographie par émission de positrons, (dénommée PET « positron emission tomography »), est une technique d'imagerie médicale pratiquée en médecine nucléaire qui permet d'obtenir des images précises de quelques organes du corps en trois dimensions dans lesquels il pourrait y avoir des maladies comme le cancer. Parmi les substances radioactives utilisées on cite le fluor, l'oxygène, l'azote...

Dans cet exercice on utilise l'oxygène $^{15}_8\text{O}$ qui est l'un des isotopes de l'oxygène.

En PET, on détecte les molécules d'eau (présentes en grande quantité dans le cerveau) en utilisant de l'eau radioactive (eau marquée à l'oxygène $^{15}_8\text{O}$) que l'on injecte au sujet par voie intraveineuse.

L'oxygène 15 se désintègre en un noyau ^A_ZX avec émission d'un positron.

Données : - Constante d'Avogadro : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ u} = 931,494 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$;

- Masse molaire de l'eau : $M = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; Masse volumique de l'eau : $\rho = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$;

- Les masses : $m(^A_Z\text{X}) = 15,000109 \text{ u}$; $m(^{15}_8\text{O}) = 15,003066 \text{ u}$; $m(^0_1\text{e}) = 5,486 \cdot 10^{-4} \text{ u}$;

- La demi-vie de l'oxygène 15 : $t_{1/2} = 122 \text{ s}$.

- 1-Écrire l'équation de la réaction de désintégration du noyau d'oxygène $^{15}_8\text{O}$ en déterminant A et Z. (0,5 pt)
- 2- Déterminer, en unité MeV, $|\Delta E|$ l'énergie libérée par un noyau d'oxygène 15. (0,5 pt)
- 3- En admettant que le volume d'une injection d'activité initiale $a_0 = 3,7 \cdot 10^7$ Bq est $V = 5 \text{ cm}^3$, trouver la proportion de molécules d'eau marquées dans l'injection. (0,75 pt)
- 4- Pour poursuivre l'examen par PET, on suppose qu'il est nécessaire de procéder à une nouvelle injection lorsque l'activité $a(t_1)$ du noyau d'oxygène 15 restant à l'instant de date t_1 est de l'ordre de 0,15% de l'activité initiale a_0 de l'injection à $t=0$.
Justifier, par calcul, que l'on puisse faire une nouvelle injection au bout d'un temps proche de $t=20 \text{ min}$. (0,5 pt)

Exercice 3 : Electricité (5,5 points)

Les composants tels les résistors, les condensateurs, les bobines, les diodes ... sont utilisés dans différents circuits des appareils électriques et électroniques

On se propose d'étudier dans cet exercice :

- la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension ascendant ;
- les oscillations libres et forcées dans un circuit RLC série.

On réalise le montage schématisé sur la figure 1 comportant :

- un générateur idéal de tension de f.e.m E ;
- un conducteur ohmique de résistance R réglable ;
- un condensateur de capacité C initialement déchargé ;
- un interrupteur K ;
- une bobine (b) d'inductance L et de résistance $r = 12 \Omega$.

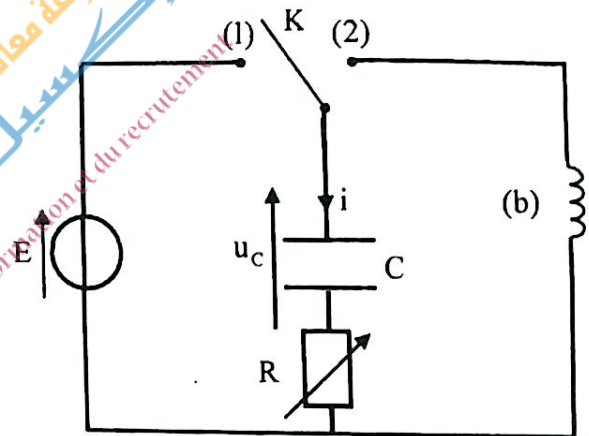


Figure 1

1- Charge du condensateur

On ajuste la résistance R sur la valeur $R = R_0 = 40 \Omega$.

A l'instant $t = 0$, on place l'interrupteur K en position (1).

1-1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$ du condensateur. (0,5pt)

1-2- La courbe de la figure 2 représente les variations de l'intensité $i(t)$ en fonction de $q(t)$.

En s'aidant du graphe de la figure 2, trouver :

- 1-2-1- la valeur de E . (0,25pt)
- 1-2-2- la valeur de la constante de temps. (0,5pt)
- 1-3- Vérifier que $C = 2,5 \mu\text{F}$. (0,25pt)

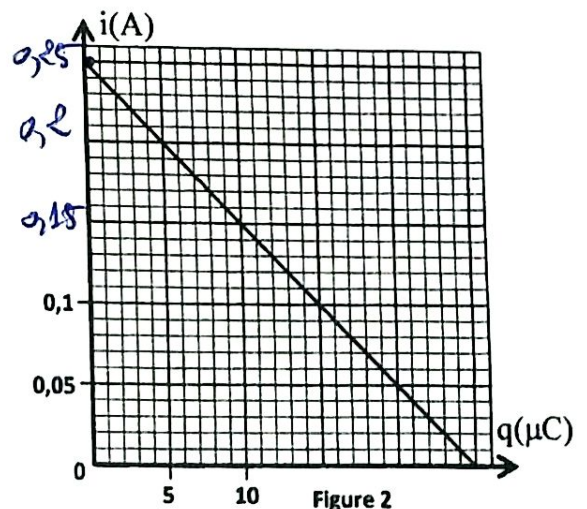


Figure 2

2- Décharge du condensateur dans la bobine :

2-1- On ajuste la résistance R sur une valeur R_1 .

Une fois le régime permanent est établi, on bascule l'interrupteur K en position (2) à un instant pris comme nouvelle origine des dates ($t = 0$). Un système d'acquisition informatisé adéquat a permis de tracer la courbe représentant la charge $q(t)$ du condensateur (figure 3).

2-1-1-Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la charge $q(t)$ du condensateur s'écrit :

$$\frac{d^2q(t)}{dt^2} + A \cdot \frac{dq(t)}{dt} + B \cdot q(t) = 0 \text{ où } A \text{ et } B \text{ sont deux}$$

constantes positives. (0,5pt)

2-1-2- Déterminer la valeur de la tension aux bornes de la bobine juste après le basculement de l'interrupteur K en position (2). (0,25pt)

2-1-3- En considérant que la pseudopériode des oscillations est égale à la période propre du circuit LC, vérifier que $L=1,0\text{H}$. (On prend $\pi^2=10$). (0,25pt)

2-1-4- Calculer l'énergie dissipée par effet Joule dans le circuit entre l'instant $t=0$ et l'instant t_1 indiquée sur la figure 3. (0,5pt)

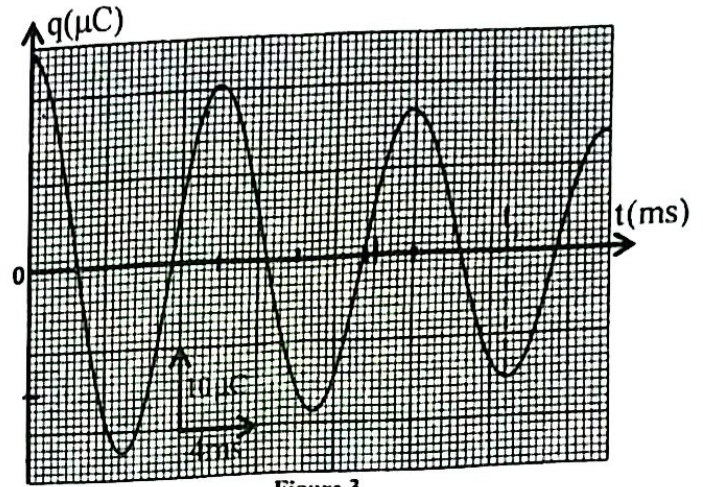


Figure 3

2-2- On fait varier la résistance R, et on constate que pour $A > 2\sqrt{B}$ le régime des oscillations est

apériodique. Dans ce cas la résistance totale du circuit est supérieure à une valeur R_c .

En utilisant les équations aux dimensions, vérifier que l'expression de R_c a la dimension d'une résistance et déterminer la valeur minimale de R. (0,75pt)

3-Les oscillations électriques forcées dans un circuit RLC série

On alimente le circuit, formé par les dipôles précédemment utilisés (la bobine (b), le conducteur ohmique de résistance réglable R et le condensateur de capacité C) par un générateur GBF délivrant une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U_m \cos(2\pi \cdot N \cdot t + \varphi)$ de fréquence N variable (figure 4).

L'intensité du courant passant dans le circuit s'écrit :

$$i(t) = I_m \cos(2\pi \cdot N \cdot t).$$

On ajuste la résistance R sur la valeur R_2 .

On visualise, à l'aide d'un système d'acquisition informatique adéquat, la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique sur la voie Y_A et la tension $u(t)$ aux bornes du générateur sur la voie Y_B .

On obtient l'oscillogramme représenté sur la figure 5.

3-1-Déterminer l'intensité indiquée par l'ampèremètre sachant que l'impédance du circuit mesurée est $Z \approx 390,4\Omega$. (0,5pt)

3-2- Calculer la valeur de R_2 . (0,5pt)

3-3-Ecrire l'expression numérique de la tension $u(t)$. (0,75pt)

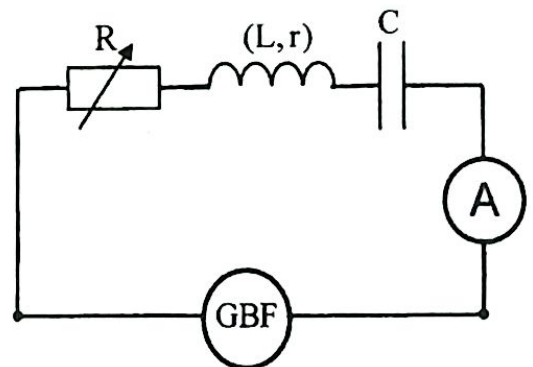


Figure 4

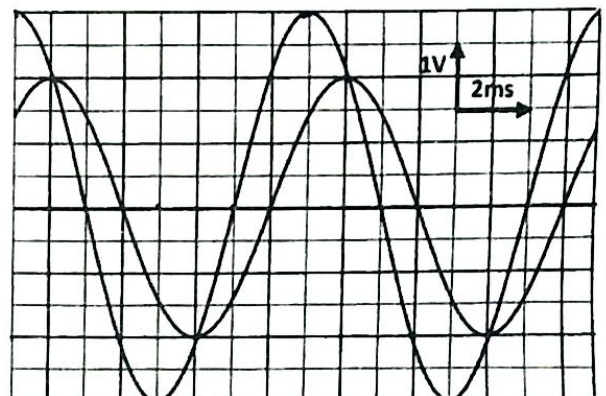


Figure 5

Exercice 4 : Mécanique (3,25 points)

Les parties I et II sont indépendantes

Partie I : Etude du mouvement d'un skieur

On étudie dans cette partie le mouvement d'un skieur sur un plan incliné dans deux cas :

- **Premier cas** : la force de frottement fluide exercée par l'air est négligeable,
- **Deuxième cas** : la force de frottement fluide exercée par l'air n'est pas négligeable.

Un skieur glisse sur une piste plane inclinée d'un angle $\alpha = 45^\circ$ par rapport au plan horizontal, selon la ligne de plus grande pente (Figure 1).

On modélise le skieur et ses accessoires par un système solide (S) de masse $m = 75 \text{ kg}$ et de centre d'inertie G.

On étudie le mouvement de G dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

A l'instant $t = 0$, le skieur part sans vitesse initiale. A cet instant, G coïncide avec l'origine O du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) (Figure 1).

On prendra l'accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ et on négligera la poussée d'Archimède.

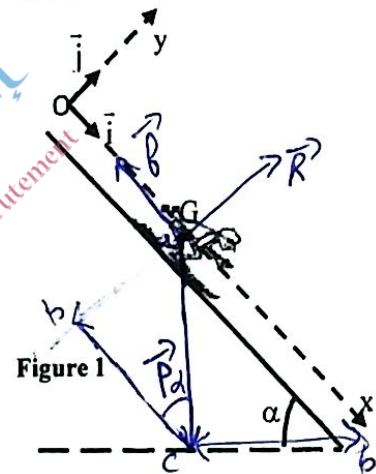


Figure 1

1- Premier cas : Mouvement du skieur sans frottement fluide

Le contact entre le plan incliné et le système (S) se fait avec frottement solide. La piste exerce sur le skieur une force \vec{R} ayant une composante tangentielle \vec{T} et une composante normale \vec{N} . Lors du mouvement du skieur, les intensités de \vec{T} et de \vec{N} sont liées par la relation $T = k.N$ avec k une constante.

1-1- En appliquant la deuxième loi de Newton, exprimer l'accélération du mouvement de G en fonction de g, α et k . (0,5pt)

1-2- La courbe de la figure 2, représente la variation de la vitesse v du centre d'inertie G en fonction du temps.

Déterminer graphiquement l'accélération du mouvement. (0,25pt)

1-3- Vérifier que $k \approx 0,9$. (0,25pt)

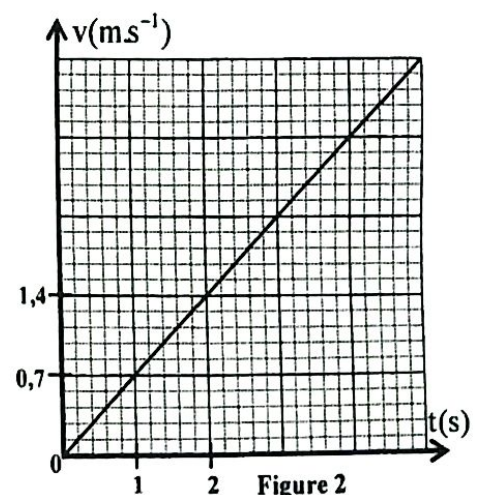


Figure 2

2- Deuxième cas : Mouvement du skieur avec frottement fluide

En plus des mêmes forces exercées sur (S) dans le premier cas, (S) est soumis à des frottements fluides dus à l'air que l'on modélise par la force $\vec{F} = -\lambda \vec{v}$, où v est la vitesse du centre d'inertie G à un instant t et λ une constante positive de valeur $\lambda = 5 \text{ S.I.}$.

2-1- En utilisant la deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement de G s'écrit : $\frac{dv}{dt} + A.v + B=0$ avec $\vec{v} = v\vec{i}$ et A et B deux constantes. (0,5pt)

2-2-Déterminer la valeur de la vitesse limite v_l du mouvement. (0,25pt)

2-3-En s'aidant du tableau ci-contre et en utilisant la méthode d'Euler, déterminer la vitesse v_2 du mouvement de (S). (le pas de calcul est $\Delta t = t_2 - t_1$). (0,5pt)

t(s)	v(m.s ⁻¹)	a _G (m.s ⁻²)
t ₁ =14	v ₁ =6,30	a ₁
t ₂ =15,4	v ₂	a ₂

Partie II : Mouvement d'une sphère chargée dans le champ de pesanteur et dans un champ électrique

Deux plaques métalliques verticales (A) et (C) sont placées dans le vide à une distance d l'une de l'autre et sont soumises à une tension $V_A - V_C = U_0$ positive. La longueur de chaque plaque est ℓ . Entre les deux plaques, règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} (figure 3).

Une petite sphère (S) pesante de masse m , portant une charge positive q , est abandonnée sans vitesse initiale à l'instant $t=0$ du point M_0 .

On étudie le mouvement du centre d'inertie G de la sphère (S) dans un repère orthonormé $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ lié au référentiel terrestre considéré galiléen. Les coordonnées du point M_0 dans le

repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : $(x_0 = \frac{d}{2}; y_0 = \ell)$ (figure 3). Entre les deux plaques la sphère est soumise en plus de son poids à la force électrostatique $\vec{F} = q\vec{E}$.

Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $\ell = 1 \text{ m}$; $d = 4 \text{ cm}$; $\alpha = \frac{q}{m} = 10^{-6} \text{ C.kg}^{-1}$.

On rappelle que : $E = \frac{U_0}{d}$.

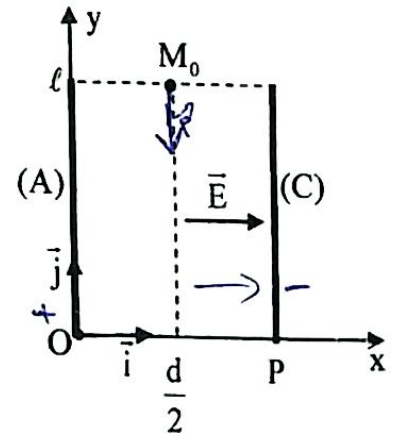


Figure 3

1- En appliquant la deuxième loi de Newton, établir les équations horaires du mouvement $x(t)$ et $y(t)$ du centre d'inertie G en fonction de U_0 et

de t (en unité S.I.). (0,5 pt)

2-Déduire l'équation de la trajectoire du centre d'inertie G de la sphère. (0,25 pt)

3-Pour une valeur déterminée de la tension U_0 , la trajectoire du centre d'inertie G de la sphère passe par le point P de coordonnées $(d, 0)$.

Montrer que $U_0 = 8 \text{ kV}$. (0,25 pt)

الصفحة 1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الممالك المتحدة الدورة العادية 2020 - عناصر الإجابة -		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية وتكوين المواطن وتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات
4	NR 30F		
4	مدة الإجتاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المعلك

Exercice 1 : Chimie (6,5 points)			
Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Partiel 1-1	Méthode ; $\text{pH} = -\log K_e + \log C_B$	0,25+0,25	-Déterminer le pH d'une solution aqueuse. -Savoir que le produit ionique de l'eau, K_e , est la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction d'autoprotolyse de l'eau.
1-2	Vérification.	0,25	-Déterminer la valeur du pH d'une solution aqueuse à partir de la concentration molaire des ions H_3O^+ ou HO^- .
2-1	Equation de la réaction de dosage.	0,5	-Ecrire l'équation de réaction de dosage (en utilisant une seule flèche).
2-2	Etablissement de la relation demandée.	0,5	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter.
2-3	Etablissement de la relation demandée.	0,75	-Exploiter la courbe ou les résultats du dosage.
2-4-1	$V_{BE} = 12,4 \text{ mL}$.	0,25	-Ecrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau.
	Déduction de $C_A = 2,48 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	0,25	
2-4-2	Méthode ; $\text{p}K_A = 3,90$.	0,25+0,25	-Exploiter la courbe ou les résultats du dosage. -Repérer et exploiter le point d'équivalence.
2-5	Le lait n'est pas frais + justification(22,3 °D).	0,25+0,5	-Connaître la relation $\text{p}K_A = -\log K_A$.

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Partie 2 1	$\text{Cr}_{(s)} + 3\text{Ag}^+_{(aq)} \longrightarrow 3\text{Ag}_{(s)} + \text{Cr}^{3+}_{(aq)}$	0,5	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter. -Déterminer le sens de déplacement des porteurs de charges dans une pile en utilisant le critère d'évolution spontanée
2	$x_1 = \frac{ \Delta m(\text{Cr}) }{M(\text{Cr})}$; $x_1 = 1 \text{ mmol}$.	0,5	-Interpréter le fonctionnement d'une pile en disposant d'une information parmi les suivantes : le sens de du courant électrique, la f.é.m , les réactions aux électrodes, la polarité des électrodes ou le mouvement des porteurs de charges.
3	$[\text{Cr}^{3+}_{(aq)}] = C_1 + \frac{x_1}{V}$; $[\text{Cr}^{3+}_{(aq)}] = 0,110 \text{ mol.L}^{-1}$.	0,25	-Ecrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile (avec une seule flèche). -Etablir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de fonctionnement de la pile. Utiliser cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (quantité d'électricité, l'avancement de la réaction, variation de masse...).
		0,25	
4	$t_1 = \frac{3F.x_1}{I_0}$; $t_1 = 5,79.10^3 \text{ s}$.	0,5	
		0,25	

الصفحة	2	NR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2020 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)	∞
4				

Exercice2 : Ondes (2,5 points) - Transformations nucléaires (2,25 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
I-1	4.	0,5	- Savoir que la lumière a un aspect ondulatoire, en se basant sur le phénomène de diffraction.
2-1	$\theta = \frac{X}{2D}$	0,25	- Exploiter un document ou une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.
2-2	$\frac{\lambda}{X} = \frac{a}{2D} = \text{cte}$ $\lambda_2 = \frac{X_2}{X_1} \lambda_1$; $\lambda_2 = 569,5 \text{ nm}$	0,25 0,5	- Connaître et exploiter la relation $\lambda = c / \nu$. - Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique. - Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide, du spectre visible et les couleurs correspondantes. - Savoir que la fréquence d'une radiation monochromatique ne change pas lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.
3	Interprétation.	0,5	- Connaître les caractéristiques de l'onde diffractée.
4	$\lambda_n = 421,9 \text{ nm}$; $\nu_n = 2.10^8 \text{ m.s}^{-1}$	0,5	- Définir un milieu dispersif. - Connaître et exploiter la relation $n = \frac{c}{v}$. - Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$ et connaître l'unité et la signification de θ et λ . - Exploiter des mesures expérimentales pour vérifier la relation $\theta = \lambda/a$.
II-1	Equation de la réaction.	0,5	- Connaître la signification du symbole A_ZX et donner la composition du noyau correspondant.
2	$ \Delta E = \Delta m \cdot c^2$; $ \Delta E = 2,243 \text{ MeV}$	2x0,25	- Connaître et exploiter les deux lois de conservation
3	$\frac{N_0}{N} = \frac{M(\text{H}_2\text{O}) \cdot a_0 \cdot t_{1/2}}{\rho \cdot V \cdot N_A \cdot \ln 2}$; $\frac{N_0}{N} = 3,9 \cdot 10^{-14}$	0,5+0,25	- Définir les radioactivités α , β^+ , β^- et l'émission γ - Reconnaître le type de radioactivité à partir de l'équation d'une réaction nucléaire. - Ecrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation.
4	$a(t_1) = a_0 \cdot e^{-\lambda t_1} = 0,15\% \cdot a_0$ $t_1 = 19 \text{ min}$	0,5	- Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire : $E_{\text{libérée}} = \Delta E $. - Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante. - Savoir que 1 Bq est égal à une désintégration par seconde. - Définir la constante de temps τ et la demi-vie $t_{1/2}$. - Exploiter les relations entre τ , λ et $t_{1/2}$.

الصفحة	3	NR 30F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2020 - عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (خيار فرنسية)	∞
4				

Exercice 3 : Electricité(5,5 points)

Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1-1	Equation différentielle	0,5	<ul style="list-style-type: none"> -Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur. -Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension. -Reconnaître et représenter les courbes de variation en fonction du temps, de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et les différentes grandeurs qui lui sont liées, et les exploiter. -Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps.
1-2-1	$E=10V$.	0,25	
1-2-2	$\tau=0,1ms$.	0,5	
1-3	Vérification de la valeur de C.	0,25	<ul style="list-style-type: none"> -Représenter les tensions u_R et u_L en convention récepteur. -Connaître et exploiter l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur. -Connaître qu'une bobine retarde l'établissement et la disparition du courant et que l'intensité $i(t)$ est une fonction du temps continue et que la tension entre ses bornes est une fonction discontinue à $t=0$. -Connaître que la tension aux bornes d'un condensateur est une fonction du temps continue, et que l'intensité est une fonction discontinue à $t=0$. -Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge dans le cas d'amortissement.
2-1-1	Démonstration.	0,5	
2-1-2	$u_b = -E = -10V$	0,25	
2-1-3	Vérification.	0,25	
2-1-4	$\Delta E_j = \frac{1}{2C} (q^2(t_1) - q^2(0))$; $\Delta E_j = -80\mu J$.	0,25 0,25	<ul style="list-style-type: none"> -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit. -Définir et reconnaître les régimes périodique, pseudo-périodique et apériodique. -Utiliser les équations aux dimensions. -Reconnaître et représenter les courbes de variation de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps pour les trois régimes et les exploiter. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre. -Exploiter des documents expérimentaux
2-2	Vérification ; $R = 1253 \Omega$.	0,25 0,5	
3-1	$I_e = \frac{U_m}{Z\sqrt{2}}$; $I_e = 5,43mA$	0,25+0,25	<ul style="list-style-type: none"> -Connaître l'expression mathématique d'une tension sinusoïdale. -Connaître et exploiter l'expression $\phi = \frac{2.\pi.\tau}{T}$ de la phase d'une grandeur par rapport à une autre. -Connaître et exploiter l'expression de l'impédance $Z = \frac{U}{I}$ du circuit. -Connaître l'unité de l'impédance (Ω).
3-2	$R_2 = 260 \Omega$.	0,5	
3-3	$u(t) = 3.\cos(250\pi t + \frac{\pi}{4})(V)$	3x0,25	

Référence de la question dans le cadre de référence

Exercice4	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Mécanique (3,25points)	Partie I	1-1	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un système sur un plan horizontal ou incliné et déterminer les grandeurs cinématiques et dynamiques caractéristiques du mouvement.
		1-2	0,25	-Exploiter le diagramme de la vitesse $v_G = f(t)$.
		1-3	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
		2-1	0,5	-Connaître et exploiter les deux modèles de frottement fluide : $\vec{F} = -k.v.\vec{i}$ et $\vec{F} = -k.v^2.\vec{i}$.
		2-2	0,25	-Connaître et appliquer la méthode d'Euler pour la résolution approchée d'une équation différentielle.
		2-3	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un système sur un plan horizontal ou incliné et déterminer les grandeurs cinématiques et dynamiques caractéristiques du mouvement.
	Partie II	1	0,5	-Connaître et exploiter les relations $\vec{F} = q\vec{E}$ et $E = \frac{U}{d}$.
		2	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'une particule chargée pour :
		3	0,25	* établir les équations différentielles du mouvement. * établir les équations horaires du mouvement et les exploiter. * trouver l'équation de la trajectoire et l'exploiter pour calculer la déflexion électrostatique.

الصفحة	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية الدورة العادية 2019 - الموضوع -	الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
6	NS27F	المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	

3	مدة الانجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

- La calculatrice scientifique non programmable est autorisée
- On donnera les expressions littérales avant toutes applications numériques

Le sujet d'examen comporte quatre exercices: un exercice en chimie et trois exercices en physique

Chimie (7points)	La solution aqueuse d'acide méthanoïque	7 points
Physique (13 points)	Exercice 1 : Âge d'une nappe phréatique	2,5 points
	Exercice 2 : • Dipôle RC • Circuit RLC série	5,5 points
	Exercice 3 : • Étude de mouvement d'un skieur • Étude d'un système oscillant	5 points

الصفحة	2	NS27F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (المسالك الدولية) - الدورة العادية 2019 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية
6			

barème	Sujet															
	<p>Chimie (7 points) : La solution aqueuse d'acide méthanoïque</p> <p><i>L'acide méthanoïque $HCOOH$, couramment appelé acide formique, est un liquide piquant et corrosif qui existe à l'état naturel dans l'organisme des fourmis rouges.</i></p> <p>Cet exercice vise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'étude d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque ; - le dosage d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque ; - la comparaison du comportement de deux acides. <p>Partie 1 : Étude de la solution aqueuse d'acide méthanoïque</p> <p>On dispose d'une solution aqueuse (S_A) d'acide méthanoïque $HCOOH_{(aq)}$ de volume $V = 1L$ de concentration molaire $C_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 2,4$.</p> <p>0,5 1. Définir un acide selon Bronsted.</p> <p>0,5 2. Écrire l'équation modélisant la transformation chimique entre l'acide méthanoïque et l'eau.</p> <p>0,5 3. Recopier sur votre copie le tableau d'avancement et le compléter.</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Équation chimique</th> <th>.....</th> </tr> <tr> <th>État du système</th> <th>Avancement de la réaction en (mol)</th> <th>Quantité de matière en (mol)</th> </tr> <tr> <td>État initial</td> <td>0</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>État intermédiaire</td> <td>x</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>État final</td> <td>x_f</td> <td>.....</td> </tr> </table> <p>0,5 4. Calculer la valeur de l'avancement final x_f de cette réaction.</p> <p>0,5 5. Calculer le taux d'avancement final τ de cette réaction. Conclure.</p> <p>1 6. Montrer que le quotient de réaction à l'état d'équilibre du système chimique s'écrit :</p> $Q_{r,eq} = \frac{10^{-2,4}}{C_A - 10^{-2,4}}$ <p>Calculer sa valeur.</p> <p>0,25 7. Dédurre la valeur de la constante d'équilibre K associé à l'équation de la réaction.</p> <p>Partie 2 : Dosage de la solution aqueuse d'acide méthanoïque</p> <p>À fin de vérifier la valeur de la concentration molaire C_A de la solution (S_A), on réalise un titrage acido-basique.</p> <p>Dans un bécher, on verse un volume $V_A = 20,0 \text{ mL}$ de cette solution et on y ajoute progressivement une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$. Les coordonnées du point d'équivalence sont : ($V_{B,E} = 8,0 \text{ mL}$; $pH_E = 8,2$).</p> <p>Le montage expérimental utilisé pour réaliser ce dosage est représenté sur la figure ci-contre.</p> <p>0,5 1. Nommer les éléments correspondants aux numéros indiqués sur le montage de la figure.</p> <p>0,5 2. Écrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'acide méthanoïque $HCOOH_{(aq)}$ et les ions hydroxydes $HO^-_{(aq)}$ au cours du dosage, sachant qu'elle est totale.</p> <p>0,5 3. Vérifier la valeur de C_A.</p>	Équation chimique		État du système	Avancement de la réaction en (mol)	Quantité de matière en (mol)	État initial	0	État intermédiaire	x	État final	x_f
Équation chimique															
État du système	Avancement de la réaction en (mol)	Quantité de matière en (mol)														
État initial	0														
État intermédiaire	x														
État final	x_f														

- 0,25 4. Parmi les deux indicateurs colorés suivants, quel est celui qui convient le mieux à ce dosage ? Justifier.

Indicateur coloré	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Rouge de crésol	Jaune	7,2 – 8,8	Rouge
Alizarine	Rouge	11,0 – 12,4	Violet

- 0,5 5. Pour un volume versé $V_B = \frac{V_{B,E}}{2}$ de la solution (S_B), le pH du mélange dans le bécher vaut

$$pH = 3,8 \text{ et } [HCOOH_{(aq)}] = [HCOO^-_{(aq)}].$$

Calculer la constante d'acidité K_A du couple ($HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)}$).

Partie 3: comportement de deux acides en solution aqueuse

On considère une seconde solution aqueuse (S') d'acide propanoïque C_2H_5COOH de concentration molaire $C'_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. La valeur du taux d'avancement final de la réaction de l'acide propanoïque avec l'eau est $\tau' = 1,16 \cdot 10^{-3}$.

- 0,5 1. En comparant τ' avec τ le taux d'avancement final de la réaction d'acide méthanoïque avec l'eau, indiquer lequel des deux acides est le plus dissocié en solution.

- 0,5 2. Comparer les constantes d'acidité $K_A(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)})$ et

$$K_A(C_2H_5COOH_{(aq)} / C_2H_5COO^-_{(aq)}).$$

Physique (13 points)

Exercice 1 (2,5 points) : Âge d'une nappe phréatique

Le chlore existe dans la nature sous forme de trois isotopes : le chlore 35 ($^{35}_{17}Cl$), le chlore 36 ($^{36}_{17}Cl$) et le chlore 37 ($^{37}_{17}Cl$).

Dans les eaux de surface (mers, lacs,...), le chlore 36 est constamment renouvelé et sa teneur peut être supposée constante.

Dans le cas des eaux de nappes phréatiques, le renouvellement n'existe plus et la proportion en chlore 36 diminue au cours du temps.

Données :

Noyau ou particule	Électron	Chlore $^{36}_{17}Cl$	Argon $^{36}_{18}Ar$
Masse en (u)	0,000549	35,968312	35,967545
$1u = 931,5 \text{ MeV.c}^{-2}$	Constante radioactive du chlore 36 : $\lambda = 2,30 \cdot 10^{-6} \text{ ans}^{-1}$		

Noyau	$^{35}_{17}Cl$	$^{36}_{17}Cl$	$^{37}_{17}Cl$
Energie de liaison par nucléon $\frac{E_l}{A} (\text{MeV} / \text{nucléon})$	8,5178	8,5196	8,5680

- 0,25 1. Recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.

La composition du noyau de chlore $^{35}_{17}Cl$ est :

A	17 protons et 35 neutrons
B	18 protons et 17 neutrons
C	17 protons et 18 neutrons
D	18 protons et 35 neutrons

- 0,5 2. Déterminer, en justifiant votre réponse, le noyau le plus stable parmi $^{35}_{17}Cl$, $^{36}_{17}Cl$ et $^{37}_{17}Cl$.

3. Le chlore 36 radioactif, donne en se désintégrant un noyau d'argon $^{36}_{18}Ar$.

- 0,5 3.1. Écrire l'équation de désintégration d'un noyau de chlore 36 et identifier le type de cette désintégration.

- 0,5 3.2. Calculer, en unité (MeV), l'énergie libérée $E_{libérée} = |\Delta E|$ au cours de la désintégration d'un noyau de chlore 36.

- 0,75 4. Un échantillon de volume V , des eaux de surface, contient N_0 noyaux de chlore 36. Un échantillon de même volume V , d'eau issue d'une nappe phréatique ne contient que 38% du nombre de noyaux de chlore 36 trouvé dans les eaux de surface.

Déterminer, en unité (ans), l'âge de la nappe phréatique.

Exercice 2 (5,5 points): Dipôle RC – Circuit RLC série

Le condensateur, la bobine et le conducteur ohmique sont des composants électroniques dont le comportement diffère selon les circuits électriques où ils se trouvent. Le condensateur et la bobine constituent des réservoirs d'énergie alors que le conducteur ohmique joue un rôle différent en agissant sur le bilan énergétique dans ces circuits.

Cet exercice vise :

- l'étude de la charge d'un condensateur;
- l'étude des oscillations électriques libres dans un circuit RLC série.

Le montage de la figure (1) comporte un générateur de tension de force électromotrice E , un conducteur ohmique de résistance R réglable, un condensateur de capacité C , une bobine ($L; r$) et deux interrupteurs K_1 et K_2 .

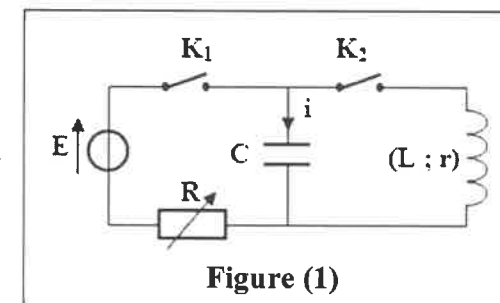


Figure (1)

1. On règle la résistance sur la valeur $R = 100 \Omega$ et on ferme K_1 à $t_0 = 0$, en maintenant K_2 ouvert.

- 0,75 1.1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

- 1.2. Un système d'acquisition permet d'obtenir les courbes de la figure (2) qui représentent $u_C(t)$ et $u_R(t)$ la tension aux bornes du conducteur ohmique.

- 0,5 1.2.1. Identifier la courbe correspondante à $u_C(t)$.

- 0,5 1.2.2. Déterminer graphiquement la valeur de :

- a. la constante de temps τ .

- b. la force électromotrice E .

- 0,25 1.2.3. Vérifier que $C = 50 \mu F$.

- 0,5 1.2.4. Déterminer la valeur maximale I_0 de l'intensité du courant électrique qui traverse le circuit.

- 0,75 1.2.5. La solution de l'équation différentielle demandée dans la question (1.1.) s'écrit :

$$u_C(t) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

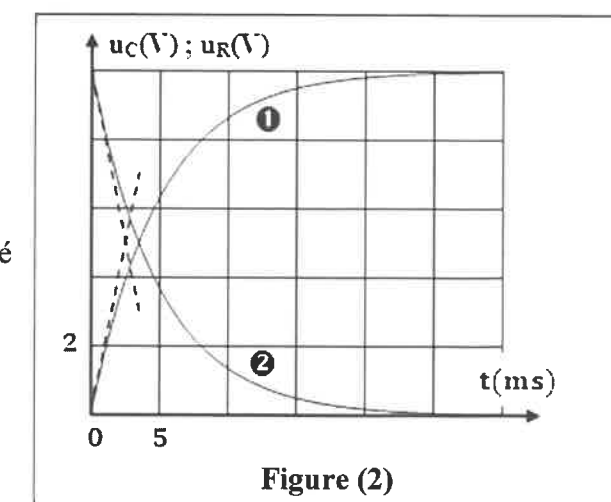


Figure (2)

Recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.

L'expression de l'intensité $i(t)$ du courant électrique qui traverse le circuit est :

A	$i(t) = 0,1 \cdot e^{-200t}$	B	$i(t) = 0,1 \cdot e^{-\frac{t}{200}}$	C	$i(t) = 0,1 \cdot (1 - e^{-200t})$	D	$i(t) = 0,1 \cdot e^{-10t}$
---	------------------------------	---	---------------------------------------	---	------------------------------------	---	-----------------------------

- 0,25 1.2.6. Comment peut-on procéder pour charger plus rapidement ce condensateur ?
2. Le condensateur étant chargé, on ouvre K_1 et on ferme K_2 à l'instant ($t_0 = 0$).

À l'aide du même système d'acquisition on obtient la courbe de la figure (3) qui représente $u_C(t)$.

- 0,25 2.1. Nommer le régime d'oscillations que montre la courbe de la figure (3).
0,75 2.2. Déterminer la valeur de l'inductance L . On suppose que la pseudo période T est égale à la période propre des oscillations libres du circuit (LC). On prend ($\pi^2 = 10$).

2.3. On note respectivement \mathcal{E}_0 et \mathcal{E}_1 les énergies électriques emmagasinées dans le condensateur aux instants $t_0 = 0$ et $t_1 = T$.

- 0,5 2.3.1. Déterminer les valeurs de \mathcal{E}_0 et \mathcal{E}_1 .

- 0,5 2.3.2. Calculer $\Delta \mathcal{E}$ la variation de l'énergie totale du circuit entre $t_0 = 0$ et $t_1 = T$. Expliquer ce résultat.

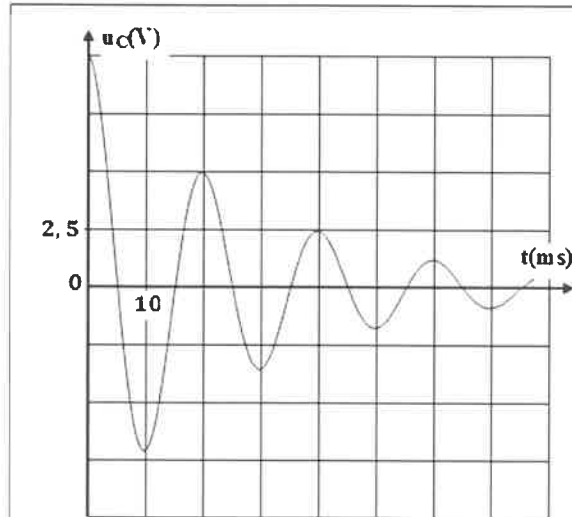


Figure (3)

Exercice 3 (5 points) : Étude de mouvement d'un skieur – Étude d'un système oscillant

Les deux parties 1 et 2 sont indépendantes

Les mouvements rectiligne, plan et oscillatoire sont des mouvements de types différents. Ces mouvements dépendent de la nature des milieux où ils se produisent, des types d'actions mécaniques appliquées et des conditions initiales.

Cet exercice vise:

- l'étude de mouvement d'un skieur soumis à des forces constantes;
- l'étude de mouvement d'un solide soumis à une force variable.

Partie 1 : Étude de mouvement d'un skieur

Un skieur aborde une piste horizontale AB. On modélise le skieur avec ses accessoires par un solide (S), de masse m et de centre d'inertie G .

1. Le mouvement du solide (S) sur la piste AB se fait avec frottement équivalent à une force unique \vec{f} constante et de sens opposé au vecteur vitesse du skieur. Pour étudier le mouvement de (S) sur le trajet AB, on choisit un repère (O, \vec{i}) lié à la Terre supposé galiléen, et l'instant de passage de G en A comme origine des dates ($t_0 = 0$). On repère la position de G à un instant t par son abscisse x dans ce repère.

À $t_0 = 0$: $x_G = x_0 = 0$ (figure 1).

Données : $f = 70 \text{ N}$; $m = 70 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

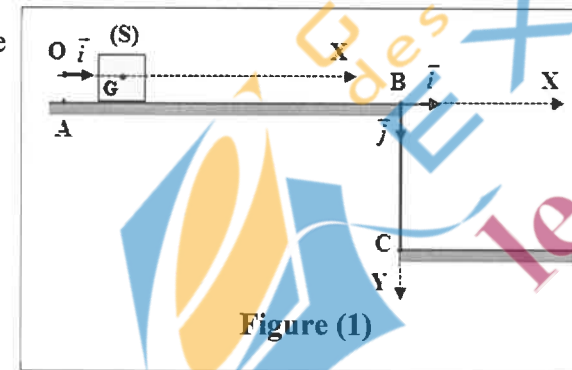


Figure (1)

- 0,75 1.1. En appliquant la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse x_G
0,5 1.2. Déterminer la nature du mouvement de G . Calculer l'accélération a_G du mouvement de G .
0,5 1.3. Le skieur passe en A avec la vitesse $V_A = 25 \text{ m.s}^{-1}$ et parcourt le trajet AB pendant une durée égale à 4,4 s. Montrer que le skieur ne peut éviter la chute après la position B.

2. Le skieur passe en B avec une vitesse horizontale \vec{V}_B . Il tombe en chute libre sur le sol situé à la hauteur $h = BC = 3,2 \text{ m}$ de la piste AB et touche le sol en un point P d'abscisse $x_p = 16,48 \text{ m}$ dans le repère orthonormé (B, \vec{i}, \vec{j}) lié à la Terre supposé galiléen. On choisit comme nouvelle origine des dates, l'instant de passage de G en B.

Les équations horaires du mouvement de G s'écrivent: $x_G(t) = V_B t$ et $y_G(t) = \frac{1}{2} g t^2$

- 0,5 2.1. Déterminer l'instant t_p où le skieur touche le sol au point P.

- 0,5 2.2. Pour améliorer sa performance, le skieur a réalisé un deuxième essai sur la même piste AB. Il est passé en B avec une vitesse V'_B pour atteindre une portée $x'_p = 18 \text{ m}$.

Déterminer la valeur de la vitesse V'_B .

Partie 2 : Étude d'un système oscillant

Un solide (S) de masse m est fixé à un ressort horizontal à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K . À l'équilibre, le centre d'inertie G de (S) coïncide avec l'origine du repère (O, \vec{i}) lié à la Terre supposé galiléen (figure 2).

On écarte (S) de sa position d'équilibre d'une distance X_m et on l'abandonne sans vitesse initiale. L'équation horaire du mouvement

de G est $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$.

Données:

- Tous les frottements sont négligeables;
- $m = 255 \text{ g}$.

1. L'équation de la vitesse de G s'écrit : $v(t) = -0,25 \cdot \sin(2\pi \cdot t) \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$.

- 1.1. En exploitant l'équation de la vitesse, déterminer la période propre T_0 des oscillations, la valeur de l'amplitude X_m et la phase φ à $t_0 = 0$.

- 0,5 1.2. Vérifier que la raideur du ressort est $K \approx 10 \text{ N.m}^{-1}$.

- 0,75 2. Déterminer l'expression de la force de rappel \vec{F} exercée par le ressort sur le solide (S) à l'instant $t = 0,5 \text{ s}$.

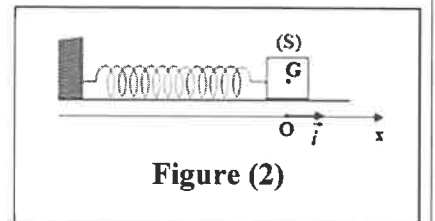


Figure (2)

Correction de l'examen national du baccalauréat international

Section SVT session normal 2019

Chimie

Partie 1 : Etude de la solution aqueuse d'acide méthanoïque

1- Définition de l'acide selon Bronsted :

Un acide est toute espèce chimique capable de fournir un ou plusieurs protons au cours d'une réaction chimique.

2- L'équation de la réaction :



3- Tableau d'avancement :

Equation chimique		$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCOO}^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$					
Etat du système	Avancement de la réaction en (mol)	Quantité de matière en (mol)					
Etat initial	0	$C_A \cdot V$	En excès	----	0	0	
Etat intermédiaire	x	$C_A \cdot V - x$	En excès	----	x	x	
Etat final	x_f	$C_A \cdot V - x_f$	En excès	----	x_f	x_f	

4- Calcul de x_f :

$$x_f = n_f(\text{H}_3\text{O}^+)$$

$$n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+]_f \cdot V = 10^{-\text{pH}} \cdot V$$

$$x_f = 10^{-\text{pH}} \cdot V \Rightarrow x_f = 10^{-2,4} \times 1 = 3,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

5- Calcul de τ :

$$\text{On a : } \tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

Le réactif limitant est l'acide : $C_A \cdot V - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = C_A \cdot V$

$$= \frac{x_f}{C_A \cdot V} \Rightarrow \tau = \frac{3,98 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 3,98 \cdot 10^{-2} < 1$$

$$\tau \approx 4\%$$

Conclusion : la réaction est limitée.

6- Montrons l'expression de $Q_{r,eq}$:

D'après le tableau d'avancement, à l'état d'équilibre (ou final) :

$$[H_3O^+]_{eq} = [HCOO^-]_{eq} = \frac{x_f}{V} = 10^{-pH}$$

$$[HCOOH]_{eq} = \frac{C_A \cdot V - x_f}{V} = C_A - \frac{x_f}{V} = C_A - 10^{-pH}$$

D'après l'expression de $Q_{r,eq}$:

$$Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot [HCOO^-]_{eq}}{[HCOOH]_{eq}}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{(10^{-pH})^2}{C_A - 10^{-pH}} \Rightarrow Q_{r,eq} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{10^{-2 \times 2,4}}{0,1 - 10^{-2,4}} = 1,65 \cdot 10^{-4}$$

A.N :

7- La constante d'équilibre K :

On a : $K = D_{r,eq}$ donc : $K = 1,65 \cdot 10^{-4}$

Partie 2 : Dosage de la solution aqueuse d'acide méthanoïque

1-Les noms des éléments :

- ① : pH-mètre.
- ② : Solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium.
- ③ : Solution aqueuse (S_A) d'acide méthanoïque.

2-Equation de la réaction du dosage :

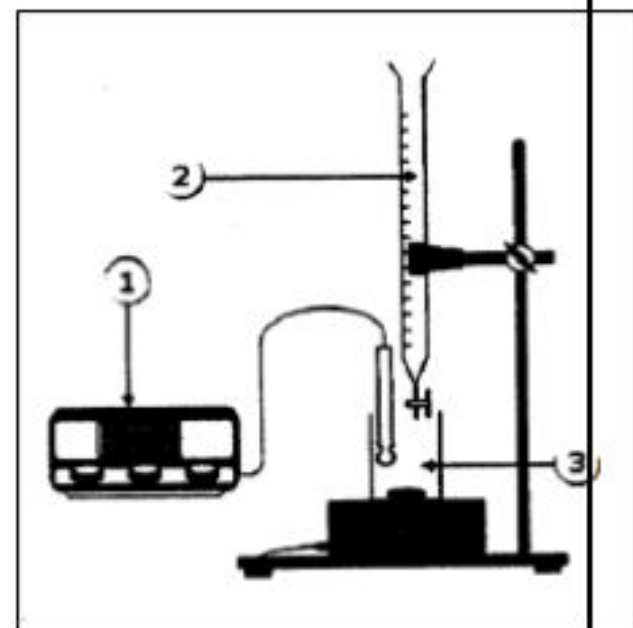


3-Retrouvons la valeur de C_A :

La relation d'équivalence : $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$ alors : $C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$

A.N :

$$C_A = \frac{0,25 \times 8,0 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}} = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$$



4-L'indicateur qui convient à ce dosage :

est le rouge de crésol car sa zone de virage contient la valeur du pH à l'équivalence .

5- Calcul de constante d'acidité K_A :

La relation qui lie pH et pK_A : $pH = pK_A + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow pH = pK_A + \log \frac{[HCOOH]}{[HCOOH]}$

$$pH = pK_A + \log 1 \Rightarrow pH = pK_A$$

$$K_A = 10^{-pK_A} \Rightarrow K_A = 10^{-pH} \Rightarrow K_A = 10^{-3,8} = 1,58.10^{-4}$$

Partie 3 : comportement de deux acides en solution aqueuses

1-L'acide le plus dissocié en solution :

Plus que l'acide le plus fort (c'est-à-dire le plus dissocié) est celui dont le taux d'avancement final est plus élevé.

$$\begin{cases} \tau = 3,98.10^{-2} \rightarrow \text{acide méthanoïque} \\ \tau' = 1,16.10^{-3} \rightarrow \text{acide propanoïque} \end{cases} \Rightarrow \tau > \tau'$$

Conclusion : l'acide méthanoïque se dissocie dans l'eau plus que l'acide propanoïque.

2-Cmparaison des deux constantes d'acidités :

L'acide est d'autant plus fort que sa constante d'acidité K_A est plus grande.

Justification ; selon l'expression de K_A : $K_A = \frac{([H_3O^+]_{\text{eq}})^2}{C_A - [H_3O^+]_{\text{eq}}}$ on a : $\tau = \frac{[H_3O^+]_{\text{eq}}}{C_A} \Rightarrow [H_3O^+]_{\text{eq}} = \tau \cdot C_A$

$K_A = \frac{(\tau \cdot C_A)^2}{C_A - \tau \cdot C_A} = \frac{C_A \cdot \tau^2}{1 - \tau}$ la valeur de la constante K_A augmente avec l'augmentation de la valeur de τ

$$\tau(HCOOH/HCOO^-) > \tau(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-) \Rightarrow K_A(HCOOH/HCOO^-) > K_A(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-)$$

Conclusion : la constante d'acidité de l'acide méthanoïque est plus grande que celle de l'acide propanoïque.

Physique

Exercice 1 : Aqe d'une nappe phréatique

1-La réponse juste est C :

Justification : Le noyau de chlore se décompose de $Z=17$ protons et de $N=35-17=18$ neutrons.

2-Détermination du noyau le plus stable :

Le noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon $\frac{E_l}{A}$ est grand.

Noyau	$^{35}_{17}\text{Cl}$	$^{36}_{17}\text{Cl}$	$^{37}_{17}\text{Cl}$
Energie de liaison par nucléon $\frac{E_t}{A} (\text{MeV} / \text{nucléon})$	8,5178	8,5196	8,5680

D'après les données du tableau en-dessus, le noyau $^{35}_{17}\text{Cl}$ a la plus grande énergie de liaison par nucléon donc il est le plus stable.

3.1-L'équation de désintégration :



D'après la loi de conservation de Soddy :

$$\begin{cases} 36 = 36 + A \\ 17 = 18 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = -1 \end{cases} \Rightarrow ^A_Z\text{X} = ^0_{-1}\text{e} \rightarrow (\text{électron})$$

L'équation de désintégration : $^{36}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{36}_{18}\text{Ar} + ^0_{-1}\text{e}$

Le type de cette désintégration est β^- .

3.2-L'énergie libérée $E_{\text{libérée}}$:

$$\begin{aligned} E_{\text{libérée}} &= |\Delta E| = |[m(^{36}_{18}\text{Ar}) + m(^0_{-1}\text{e}) - m(^{36}_{17}\text{Cl})] \cdot c^2| \\ E_{\text{libérée}} &= |[35,967545 + 0,000549 - 35,968312] \times 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2} \cdot c^2| \\ E_{\text{libérée}} &= 0,203 \text{ MeV} \end{aligned}$$

4-Determination de l'âge de la nappe phréatique:

D'après la loi de décroissance radioactive : $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\begin{aligned} N &= 38\% N_0 = 0,38 N_0 \\ 0,38 N_0 &= N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,38 = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln(0,38) = -\lambda \cdot t \\ t &= \frac{\ln(0,38)}{-\lambda} = -\frac{\ln(0,38)}{\lambda} \end{aligned}$$

$$\text{A.N : } t = -\frac{\ln(0,38)}{2,30 \cdot 10^{-6}} = 420689 \text{ ans} \Rightarrow t \approx 420,69 \cdot 10^3 \text{ ans}$$

Exercice 2 Dipôle RC- Circuit RLC série

1-

1.1-L'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$:

D'après la loi d'additivité des tensions : $u_C(t) + u_R(t) = E$

D'après la loi d'ohm : $u_R(t) = R \cdot i(t)$

On a : $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C \cdot u_C(t))}{dt} = C \cdot \frac{du_C(t)}{dt}$

$$R \cdot i(t) + u_C(t) = E$$

$$RC \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$$

On pose : $\tau = R \cdot C$, l'équation différentielle s'écrit :

$$\tau \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$$

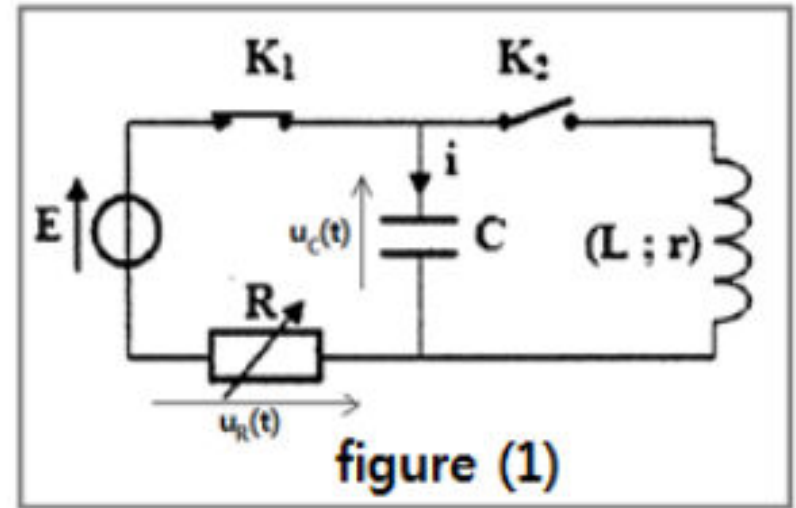


figure (1)

1.2-

1.2.1-Identification de la courbe qui correspond à $u_C(t)$:

A $t_0=0$ la tension aux bornes du condensateur est nulle, $u_C(0) = 0$, la courbe qui passe par l'origine des axes représente $u_C(t)$.

La courbe (1) représente la tension $u_C(t)$.

1.2.2- La détermination graphique de la valeur de :

a- la constante de temps τ : D'après la courbe (1) de la figure 2 : $\tau = 5 \text{ ms}$.

b- La force électromotrice E : D'après la figure 2 l'asymptote de la courbe (1) représente E : $E = 10 \text{ V}$.

1.2.3-Vérification de la valeur de C :

On a : $\tau = R \cdot C \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$

A.N : $C = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{100} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

$$C = 50 \mu\text{F}$$

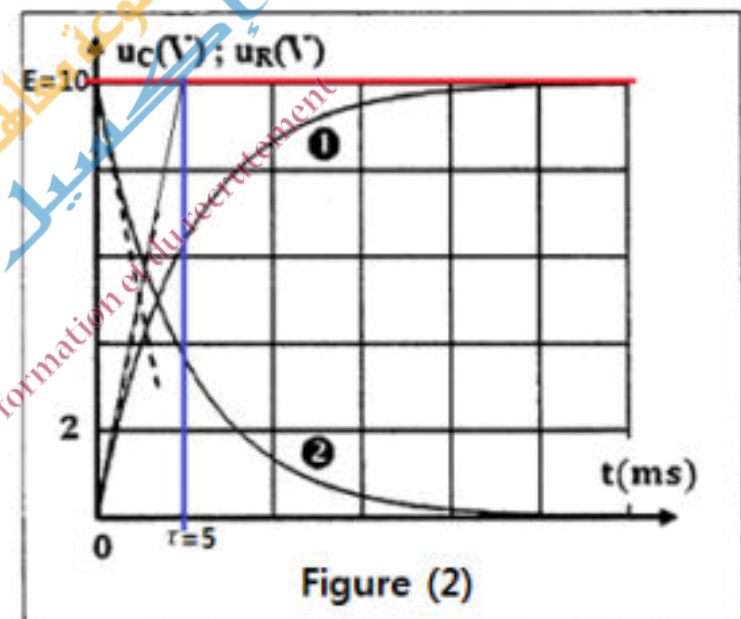


Figure (2)

1.2.4-Détermination de la valeur de I_0 :

D'après la figure 2 la courbe (2) représente la tension $u_R(t)$, à $t_0 = 0$ on a : $u_R(0) = 10 \text{ V}$

A $t_0 = 0$: $u_R(0) = R \cdot I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{u_R(0)}{R}$ A.N : $I_0 = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ A}$

1.2.5-L'intensité du courant est : A

La justification (n'est pas demander)

La solution de l'équation différentielle est : $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$i(t) = C \cdot \frac{du_C(t)}{dt} = C \cdot \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E \cdot C}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$i(t) = \frac{10}{100} \cdot e^{-\frac{t}{5 \cdot 10^{-3}}} = 0,1 \cdot e^{-200 \cdot t}$$

1.2.6-Pour charger rapidement le condensateur, il faut diminuer la valeur de la résistance R.

La durée de la charge du condensateur est $\Delta t = 5\tau = 5R.C$

Pour une charge rapide du condensateur, il faut diminuer la valeur de τ c'est à dire diminuer la valeur de R.

2.1-Le régime d'oscillation de la courbe de la figure 3 :

Régime pseudopériodique.

2.2-Déterminatin de la valeur de L :

L'expression de la période propre : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L.C \Rightarrow$

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

Graphiquement en utilisant la figure 3 on trouve : $T = 20 \text{ ms}$ sachant que : $T = T_0$.

$$L = \frac{(20.10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 50.10^{-6}} = 0,2 \text{ H}$$

2.3.1-Détermination des valeurs de ξ_{e0} et ξ_{e1} :

A $t_0 = 0$ on a : $\xi_{e0} = 10 \text{ V}$

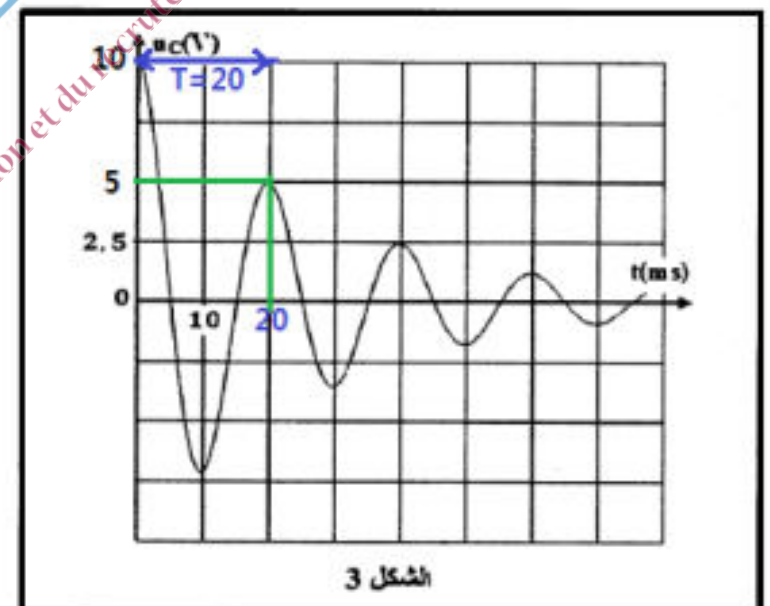
$$\xi_{e0} = \frac{1}{2} C . u_C^2(0)$$

$$\xi_{e0} = \frac{1}{2} \times 50.10^{-6} \times 10^2 = 2,5.10^{-3} \text{ J}$$

A $t_1 = T$ on a : $\xi_{e1} = 5 \text{ V}$

$$\xi_{e1} = \frac{1}{2} C . u_C^2(T)$$

$$\xi_{e1} = \frac{1}{2} \times 50.10^{-6} \times 5^2 = 6,25.10^{-4} \text{ J}$$



2.3.2-Calcul de $\Delta\xi$:

A $t_0 = 0$ on a $\xi_{e0} = 10 \text{ V}$ et $i(0) = 0$ donc : $\xi(0) = \xi_{e0} + \xi_{m0} = \xi_{e0}$

A $t_1 = T$ on a $\xi_{e1} = 5 \text{ V}$ et $i(T) = 0$ donc : $\xi(T) = \xi_{e1} + \xi_{m1} = \xi_{e1}$

$$\Delta\xi = \xi_{e1} - \xi_{e0} = 6,25.10^{-4} - 2,5.10^{-3} = -1,78.10^{-3} \text{ J} < 0$$

Dans un circuit RLC, l'énergie totale n'est pas constante, elle diminue au cours du temps, on dit qu'il y a dissipation d'énergie par effet Joule dans la résistance de la bobine.

Exercice 3 : Etude de mouvement d'un skieur – Etude d'un système oscillant

Partie 1 : Etude de mouvement d'un skieur

1- Mouvement du skieur sur une piste horizontale

1.1-Etablissement de l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse x_G :

Système étudié : {système (S)}

Bilan des forces :

\vec{P} : poids du solide

\vec{R} : force exercée par la piste puisque le mouvement se fait avec frottement, on écrit : $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}$

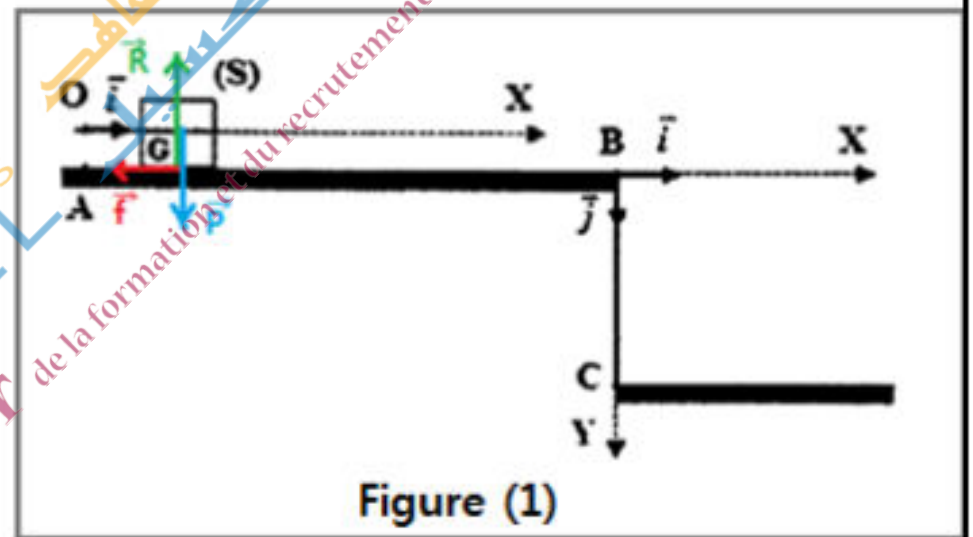
Application de la deuxième loi de Newton dans le repère (O, \vec{i}) galiléen :

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$$

Projection sur l'axe Ox :

$$-f = m \cdot a_G \Rightarrow \frac{d^2 x_G}{dt^2} = -\frac{f}{m}$$



1.2-La nature du mouvement de G :

La valeur de $f = cte$ et de $m = cte$

Donc la valeur de $a_G = cte < 0$

Le mouvement est rectiligne uniformément varié (décéléré).

Calcul de a_G : $a_G = -\frac{f}{m}$

$$a_G = -\frac{70}{70} = -1 \text{ m.s}^{-2}$$

1.3-Pour que skieur ne peut pas éviter la chute après la position B il faut que sa vitesse au point B est $V_B \neq 0$:

Equation de la vitesse de G : $V_G = a_G \cdot t + V_0$

A $t_0 = 0$ on a : $V_0 = V_A$

$$V_G = a_G \cdot t + V_A$$

A la position B :

$$V_B = a_G \cdot t + V_A \Rightarrow V_B = -1 \times 4,4 + 25 = 20,6 \text{ m.s}^{-1}$$

Le skieur arrive à la position B avec une vitesse $V_B \neq 0$ donc il ne peut pas éviter sa chute après la position B.

2-Etude de la chute libre de skieur :

2.1-Détermination de t_P :

On a : $x_G = V_B \cdot t$

A la position P l'équation horaire s'écrit : $x_P = V_B \cdot t_P \Rightarrow t_P = \frac{x_P}{V_B}$

A.N : $t_P = \frac{16,48}{20,6} = 0,8 \text{ s}$

2.2-Détermination de la valeur de la vitesse V'_B :

Trouvons l'équation de la trajectoire :

$$x_G = V'_B \cdot t \Rightarrow t = \frac{x_G}{V'_B} \text{ on remplace l'expression de } t \text{ dans l'équation horaire : } y_G = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$y_G = \frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{x_G}{V'_B} \right)^2 = \frac{g}{2 \cdot V_B'^2} \cdot x_G^2$$

Les coordonnées du point P sont $(x'_P, y_P = h)$ l'équation de la trajectoire s'écrit : $y_P = \frac{g}{2 \cdot V_B'^2} \cdot x_P'^2$

$$\Rightarrow 2y_P \cdot V_B'^2 = g \cdot x_P'^2 \Rightarrow V_B'^2 = \frac{g \cdot x_P'^2}{2y_P}$$

$$V'_B = \sqrt{\frac{g \cdot x_P'^2}{2y_P}} = x'_P \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

A.N :

$$V'_B = 18 \sqrt{\frac{10}{2 \times 3,2}} = 22,5 \text{ m.s}^{-1}$$

Partie 2 : Etude d'un système oscillant

1.1- Détermination de la valeur de T_0 , de X_m et de φ :

L'équation horaire s'écrit : $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$

Par dérivation on obtient : $\dot{x}(t) = -\frac{2\pi}{T_0} \cdot X_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$ (1)

L'équation horaire de la vitesse : $v(t) = \dot{x}(t) = -0,25 \cdot \sin(2\pi \cdot t)$ (2)

En comparant les 2 équations (1) et (2) on trouve :

-La valeur de T_0 : $\frac{2\pi}{T_0} = 2\pi \Rightarrow T_0 = 1 \text{ s}$

-La valeur de X_m : $-\frac{2\pi}{T_0} \cdot X_m = -0,25 \Rightarrow X_m = \frac{0,25 \cdot T_0}{2\pi} \Rightarrow X_m = \frac{0,25 \times 1}{2\pi} = 0,04 \text{ m} \Rightarrow X_m = 4 \text{ cm.}$

-La valeur de φ : $\varphi = 0$

1.2-Vérification de la valeur de K :

D'après l'expression de la période propre : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{K}$

$$K = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T_0^2}$$

A.N :

$$K = \frac{4\pi^2 \times 0,255}{1^2} \approx 10 \text{ N.m}^{-1}$$

2-Déterminatin de la force de rappel \vec{F} à $t = 0,5 \text{ s}$:

$$\vec{F} = -K \cdot x(t) \cdot \vec{i}$$

$$\vec{F} = -K \cdot X_m \cos(2\pi \cdot t) \cdot \vec{i}$$

$$\vec{F} = -K \cdot X_m \cos(2\pi \times 0,5) \cdot \vec{i} = K \cdot X_m \vec{i}$$

$$\vec{F} = 10 \times 0,04 \cdot \vec{i} = 0,4 \cdot \vec{i}$$



الصفحة 1 8	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية الدورة العادية 2018 الموضوع-	+oXHAε+ I HCYOXΘ +oCεLLeΘ+ I εOXCE εleCεO Λ εOCε++X εJXεHεol Λ εΘOHCΛ εleXHHε Λ εOJXε εCεΘεol	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★	NS30F	المركز الوطني للتقويم والإمتحانات والتوجيه	

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : " أ " و " ب " – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice scientifique non programmable est autorisé.

Le sujet comporte 4 exercices : un exercice de chimie et trois exercices de physique.

Chimie (7 points):

- Réaction de l'eau avec un acide et avec un ester,
- Electrolyse de l'eau.

Physique (13 points):

❖ Exercice 1 : Les transformations nucléaires (3,25 points)

- Radioactivité α du radium,
- Mouvement d'une particule α dans un champ magnétique uniforme.

❖ Exercice 2 : L'électricité (5 points)

- Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension,
- Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension,
- Oscillateur RLC en régime forcé.

❖ Exercice 3 : La mécanique (4,75 points)

- Mouvement d'un corps solide dans l'air et dans un liquide,
- Mouvement d'un pendule élastique.

Chimie (7 points)

L'eau est une espèce chimique dont le rôle est primordial en chimie des solutions aqueuses. Dans cet exercice on étudiera :

- une solution aqueuse d'un acide,
- l'hydrolyse d'un ester,
- l'électrolyse de l'eau.

1-Etude d'une solution aqueuse d'un acide HA:

On prépare une solution aqueuse S_A d'acide 2-méthylpropanoïque, noté HA, de volume V et de concentration molaire $C=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On désigne par A^- la base conjuguée de HA .

La mesure du pH de S_A donne $\text{pH}=3,44$.

- 0,25 **1-1-** Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'acide HA avec l'eau.
- 0,75 **1-2-** Calculer le taux d'avancement final de la réaction et déduire l'espèce chimique prédominante du couple $\text{HA}_{(\text{aq})}/\text{A}^-_{(\text{aq})}$.

- 0,75 **1-3 -** Trouver l'expression du pK_A du couple $\text{HA}_{(\text{aq})}/\text{A}^-_{(\text{aq})}$ en fonction de C et de pH . Vérifier que $\text{pK}_A \approx 4,86$.

1-4- On prend un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution aqueuse S_A auquel on ajoute progressivement un volume V_B d'une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration molaire $C_B = C$ avec $V_B < 20 \text{ mL}$.

- 0,5 **1-4-1-** Ecrire l'équation modélisant la réaction chimique qui se produit (cette réaction est considérée totale).

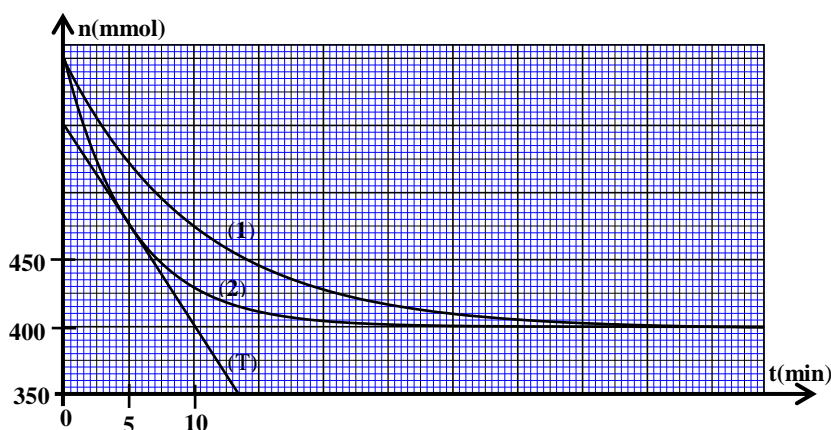
- 0,5 **1-4-2-** Trouver la valeur du volume V_B de la solution (S_B) ajouté lorsque le pH du mélange réactionnel prend la valeur $\text{pH}=5,50$.

2- Hydrolyse d'un ester :

Le 2-méthylpropanoate d'éthyle de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ est un ester à odeur de fraise. L'hydrolyse de cet ester ,noté E , conduit à la formation d'un acide et d'un alcool.

On réalise deux mélanges équimolaires de l'ester E et d'eau. Le volume de chaque mélange est V_0 .

Les courbes (1) et (2) de la figure ci-contre représentent l'évolution au cours du temps, de la quantité de matière de l'ester E à une même température θ . L'une des deux courbes est obtenue en réalisant cette hydrolyse sans catalyseur.



- 0,5 **2-1-** Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation modélisant la réaction qui se produit.
- 0,75 **2-2-** Déterminer graphiquement le temps de demi- réaction dans le cas de la transformation

correspondant à la courbe (1).

0,5 **2-3-** Indiquer, en justifiant la réponse, la courbe correspondant à la réaction d'hydrolyse sans catalyseur.

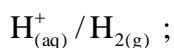
0,75 **2-4-** En utilisant la courbe (2), déterminer en $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ la vitesse volumique de réaction à l'instant $t_1 = 5 \text{ min}$ ((T) représente la tangente à la courbe (2) au point d'abscisse t_1). On prend le volume du mélange réactionnel $V_0 = 71 \text{ mL}$.

3- Electrolyse de l'eau :

On introduit un volume d'eau acidifiée dans un électrolyseur. On surmonte chaque électrode en graphite d'un tube à essai, rempli d'eau, destiné à récupérer le gaz formé, puis on réalise le montage représenté sur le schéma ci-dessous.

Après la fermeture de l'interrupteur K, on ajuste l'intensité du courant électrique sur la valeur $I = 0,2 \text{ A}$. On prend cet instant comme origine des dates ($t = 0$).

Données : - Les couples Ox/Red qui participent à l'électrolyse sont : $\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ et



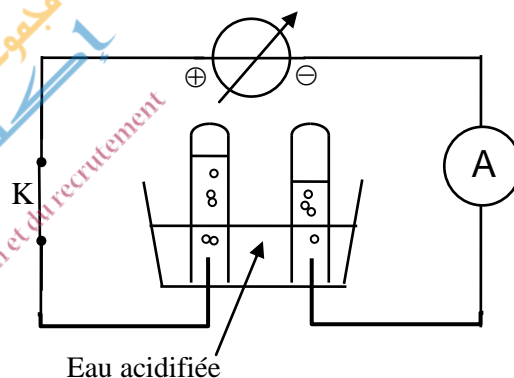
- Volume molaire dans les conditions de l'expérience :

$$V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1} ;$$

- $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

0,5 **3-1-** Parmi les affirmations suivantes combien y en a-t-il d'exactes ?

- a- L'anode est l'électrode liée au pôle positif du générateur.
- b- Une transformation forcée s'effectue dans le sens inverse d'une transformation spontanée.
- c- Au cours du fonctionnement d'un électrolyseur, il se produit une réduction à l'anode.
- d- Le courant électrique sort de l'électrolyseur par la cathode.



0,5 **3-2-** Ecrire l'équation de la réaction qui se produit au niveau de l'anode.

0,75 **3-3-** Trouver l'expression du volume de dioxygène formé à un instant t , en fonction de I , V_m , N_A , e et t . Calculer sa valeur à l'instant $t = 8 \text{ min}$.

Physique (13 points)

Exercice 1 : Transformations nucléaires (3,25 points)

On se propose dans cet exercice d'étudier la radioactivité α du radium ainsi que le mouvement d'une particule α dans un champ magnétique uniforme.

1- C'est en 1898 que Marie et Pierre Curie annoncèrent la découverte de deux éléments radioactifs :

le polonium et le radium. Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ qui se transforme en radon $^{222}_{86}\text{Rn}$, est considéré comme

l'un des exemples historiques de la radioactivité α . L'activité d'un échantillon radioactif était alors calculée par rapport au radium considéré comme étalon. Elle fut exprimée en curie (Ci) pendant des années, avant d'utiliser le Becquerel (Bq) comme unité.

Le curie (1Ci) est l'activité d'un échantillon d'un gramme (1g) de radium 226.

Données :

-Masse molaire du radium : $M=226\text{ g.mol}^{-1}$; Constante d'Avogadro : $N_A=6,02.10^{23}\text{ mol}^{-1}$;

-Energie de liaison du noyau de radium : $E_\ell(^{226}_{88}\text{Ra})=1,7311.10^3\text{ MeV}$;

-Energie de liaison du noyau de radon : $E_\ell(^{222}_{86}\text{Rn})=1,7074.10^3\text{ MeV}$;

-Energie de liaison du noyau de l'hélium : $E_\ell(^4_2\text{He})=28,4\text{ MeV}$;

-Constante radioactive du radium : $\lambda=1,4.10^{-11}\text{ s}^{-1}$; $1\text{an}=365,25\text{ jours}$;

1-1- Donner la définition de l'énergie de liaison d'un noyau.

1-2- Choisir la proposition juste parmi les propositions suivantes :

a- Le radium et le radon sont deux isotopes.

b- Le noyau du radium est constitué de 88 neutrons et de 138 protons.

c- Après une durée égale à $3t_{1/2}$ ($t_{1/2}$ demi-vie du radium), il reste 12,5% des noyaux initiaux.

d- La relation entre la demi-vie et la constante radioactive est : $t_{1/2}=\lambda.\ln 2$.

1-3- Montrer que $1\text{Ci}\approx 3,73.10^{10}\text{ Bq}$.

1-4- Quelle serait, en Becquerel (Bq), en Juin 2018, l'activité d'un échantillon de masse 1g de radium dont l'activité en Juin 1898 était de 1Ci.

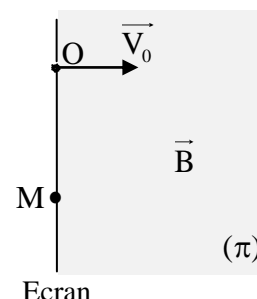
1-5- Calculer, en MeV, l'énergie $|\Delta E|$ produite par la désintégration d'un noyau de radium.

2- La particule α émise arrive au trou O avec une vitesse horizontale \vec{V}_0 et pénètre dans une zone où règne un champ magnétique \vec{B} uniforme, perpendiculaire au plan vertical (π), d'intensité $B=1,5\text{ T}$. Cette particule dévie et heurte un écran au point M (voir schéma ci-contre).

L'intensité du poids de la particule α , de charge $q=+2e$, est négligeable devant celle de la force de Lorentz qui s'exerce sur celle-ci.

2-1- Par application de la deuxième loi de Newton, déterminer la nature du mouvement de la particule α dans la zone où règne le champ \vec{B} .

2-2- Exprimer la distance OM en fonction de $m(\alpha)$, e , B et V_0 . Calculer sa valeur.



On donne : - Masse de la particule α : $m(\alpha)=6,6447.10^{-27}\text{ kg}$.

- $V_0=1,5.10^7\text{ m.s}^{-1}$; $e=1,6.10^{-19}\text{ C}$.

Exercice 2 : Electricité (5 points)

Cet exercice se propose d'étudier :

- la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension ;
- la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ;
- la résonance en intensité d'un circuit RLC série.

I-Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension

On réalise le montage représenté sur le schéma de la figure 1. Ce montage comporte :

- un générateur de tension G de force électromotrice E ;
- un conducteur ohmique de résistance $R = 2\text{ k}\Omega$;
- un condensateur de capacité C initialement déchargé ;
- un interrupteur K .

A l'instant $t=0$ on ferme K . On note u_C la tension aux bornes du condensateur.

La courbe de la figure 2 représente les variations de $\frac{du_C}{dt}$ en

fonction de u_C .

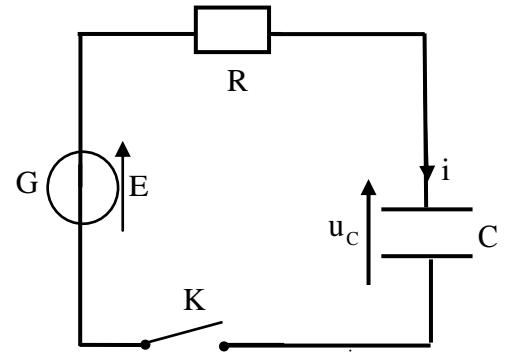


Figure 1

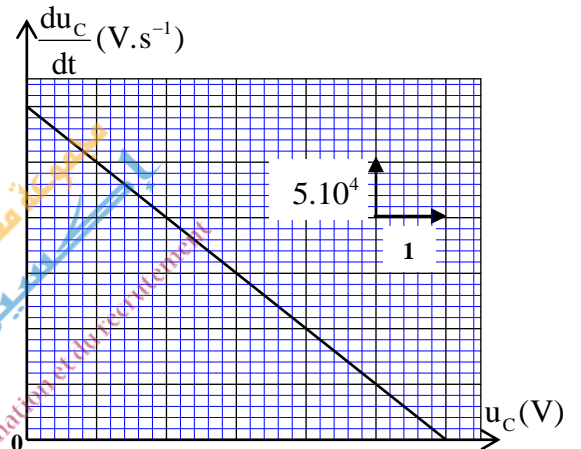


Figure 2

- 0,25 1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_C .
- 0,5 2- Déterminer la valeur de E et vérifier que $C = 10\text{ nF}$.
- 0,25 3- On définit le rendement énergétique de la charge du condensateur par $\rho = \frac{E_c}{E_g}$ avec E_c l'énergie emmagasinée par le condensateur jusqu'au régime permanent et $E_g = C.E^2$ l'énergie fournie par le générateur G . Déterminer la valeur de ρ .

II- Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension

On réalise le montage, représenté sur le schéma de la figure 3, comportant :

- un générateur de f.e.m. $E = 6\text{ V}$;
- deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et $R_2 = 2\text{ k}\Omega$;
- une bobine (b) d'inductance L et de résistance $r = 20\Omega$;
- un interrupteur K ;
- une diode D idéale de tension seuil $u_s = 0$.

- 1- On ferme l'interrupteur K à l'instant de date $t=0$. Un système d'acquisition informatisé adéquat permet de tracer la courbe représentant l'évolution de l'intensité du courant $i(t)$ dans le circuit (figure 4). La droite (T) représente la tangente à la courbe à $t=0$.

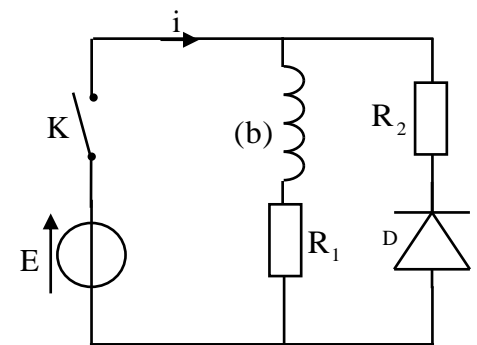


Figure 3

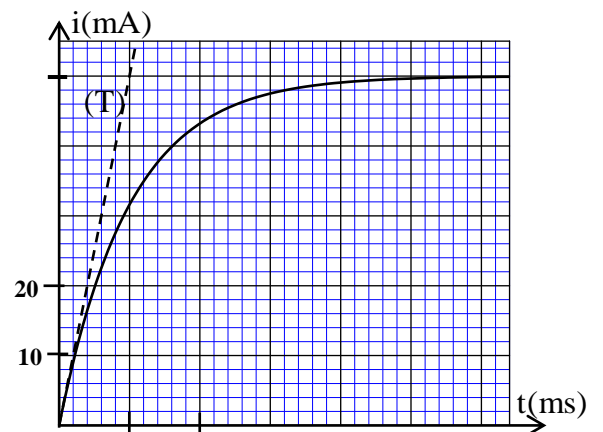


Figure 4

- 0,25 1-1-Etablir l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$.
- 0,5 1-2-Déterminer la valeur de la résistance R_1 et vérifier que la valeur de l'inductance de la bobine est $L = 0,3\text{ H}$.
- 0,5 1-3-Lorsque le régime permanent est établi, calculer la tension aux bornes de la bobine.

2-Le régime permanent étant atteint, on ouvre K. On prend l'instant d'ouverture de K comme nouvelle origine des dates($t=0$).

0,5 2-1- Quelle est la valeur de l'intensité du courant juste après l'ouverture de K ? justifier la réponse.

0,75 2-2-En se basant sur l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ lors de la rupture du courant, déterminer à l'instant $t=0$, la valeur de $\frac{di(t)}{dt}$ et celle de la tension aux bornes de la bobine.

0,25 3- Justifier le rôle de la branche du circuit formé par la diode et le conducteur ohmique de résistance R_2 dans le circuit au moment de l'ouverture de l'interrupteur K .

III- Oscillateur RLC en régime forcé

On réalise un circuit RLC série comprenant :

-un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de tension efficace constante et de fréquence N réglable ;

-un conducteur ohmique de résistance

$R_3 = 1980 \Omega$;

- la bobine (b) précédente ;

- un condensateur de capacité C_1 .

L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe représentant les variations de l'impédance Z du dipôle RLC en fonction de la fréquence N (figure 5).

On prendra : $\sqrt{2}=1,4$ et $\pi^2=10$.

0,25 1- Déterminer la fréquence de résonance.

0,5 2- Calculer la capacité C_1 du condensateur.

0,5 3- On note I_0 la valeur maximale de l'intensité efficace I du courant dans le circuit. Pour $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$, trouver la relation

entre l'impédance Z du circuit, R_3 et r .

Déduire graphiquement la largeur de la bande passante à -3dB.

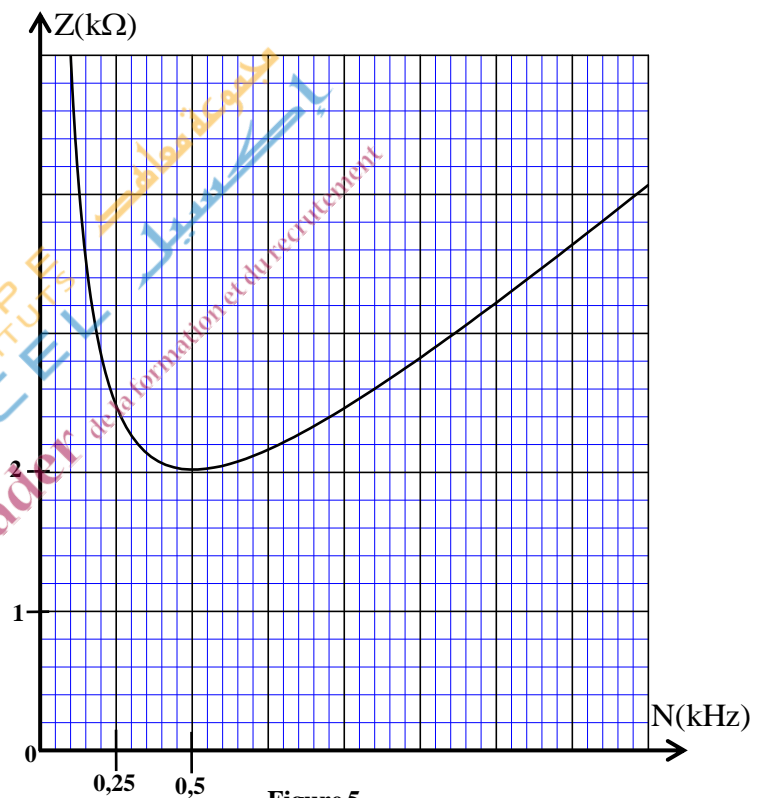


Figure 5

Exercice 3 : Mécanique (4.75 points)

Les deux parties I et II sont indépendantes

Partie I :Etude du mouvement d'un corps solide dans l'air et dans un liquide

On trouve dans les piscines des plongeurs à partir desquels chutent les baigneurs pour plonger dans l'eau.

Dans cette partie de l'exercice, on étudiera le mouvement d'un baigneur dans l'air et dans l'eau.

On modélise le baigneur par un corps solide (S) de masse m et de centre d'inertie G .

On étudie le mouvement du centre G dans un repère $R(O, \vec{k})$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen (figure 1).

Données : $m=80\text{kg}$; intensité de la pesanteur : $g=10\text{m.s}^{-2}$. On prend $\sqrt{2}=1,4$.

1- Etude du mouvement du centre G dans l'air

A l'instant de date t_0 , pris comme origine des dates ($t_0 = 0$), le baigneur se laisse chuter sans vitesse initiale d'un plongoir. On considère qu'il est en chute libre durant son mouvement dans l'air. A la date t_0 le centre d'inertie G coïncide avec l'origine O du repère $R(O, \vec{k})$ ($z_G = 0$) et est situé à une hauteur $h=10\text{m}$ au dessus de la surface de l'eau (figure 1).

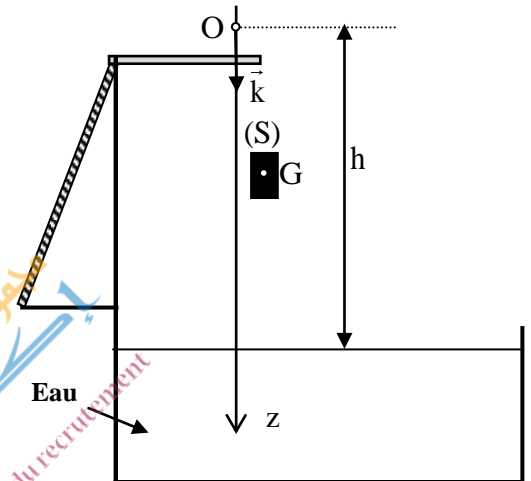


Figure 1

1-1- Etablir l'équation différentielle régissant la vitesse v_z du centre d'inertie G .

1-2 - Déterminer le temps de chute t_c de G dans l'air puis en déduire sa vitesse v_e d'entrée dans l'eau.

2- Etude du mouvement vertical du centre d'inertie G dans l'eau

Le baigneur arrive avec la vitesse \vec{v}_e , de direction verticale, à l'entrée dans l'eau. Lorsqu'il est dans l'eau, il suit une trajectoire verticale où il est soumis à l'action de:

- son poids \vec{P} ,
- la force de frottement fluide : $\vec{f} = -\lambda \cdot \vec{v}$ où λ est le coefficient de frottement fluide ($\lambda = 250\text{kg.s}^{-1}$) et \vec{v} le vecteur vitesse de G à un instant t ,
- la poussée d'Archimède : $\vec{F} = -\frac{m}{d} \cdot \vec{g}$ où g est l'intensité de la pesanteur et $d=0,9$ la densité du baigneur.

On considère l'instant d'entrée de (S) dans l'eau comme nouvelle origine des dates ($t=0$).

2-1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la vitesse v_z de G . On posera $\tau = \frac{m}{\lambda}$.

2-2- Déduire l'expression de la vitesse limite v_{tz} en fonction de τ , g , et d . Calculer sa valeur.

2-3- La solution de l'équation différentielle est $v_z(t) = A + B e^{-\frac{t}{\tau}}$, où A et B sont des constantes. Exprimer A en fonction de v_{tz} et B en fonction de v_{tz} et v_e .

2-4- Déterminer l'instant t_r auquel le mouvement du baigneur change de sens. (Le baigneur n'atteint pas le fond de la piscine).

Partie II : Etude du mouvement d'un pendule élastique

Le pendule élastique étudié est constitué d'un solide (S) , de masse m et de centre d'inertie G , attaché à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de longueur à vide ℓ_0 .

et de raideur K . L'autre extrémité du ressort est fixée à un support fixe au point P.

Le solide (S) peut glisser sans frottement sur une tige (T) inclinée d'un angle α par rapport à la verticale et solidaire au point P (figure2).

On étudie le mouvement du centre d'inertie G dans le repère orthonormé $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre considéré comme galiléen. On repère la position de G à un instant t par l'abscisse x sur l'axe (O, \vec{i}) .

A l'équilibre, G est confondu avec l'origine O du repère ($x_G = 0$) (figure2).

On prendra : $\pi^2 = 10$.

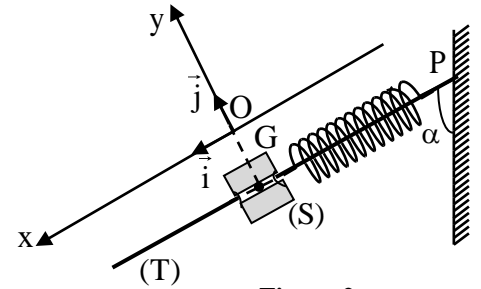


Figure 2

0,25 1- Exprimer ℓ_e , la longueur du ressort à l'équilibre, en fonction de ℓ_0 , m , K , α et g l'intensité de la pesanteur.

2-On déplace (S) de sa position d'équilibre d'une distance x_m , dans le sens positif, et on le lâche à l'instant de date $t=0$ sans vitesse initiale.

La courbe de la figure 3 représente la variation de l'accélération a_x du centre d'inertie G en fonction de l'abscisse x avec $-x_m \leq x \leq x_m$.

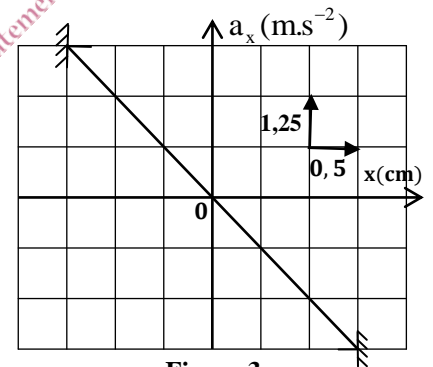


Figure 3

0,5 2-1- Etablir, en appliquant la deuxième loi de Newton, l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse $x(t)$.

0,5 2-2- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme :

$$x(t) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right).$$

Trouver l'expression numérique de $x(t)$.

3- On choisit comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp}(O) = 0$) le plan horizontal auquel appartient G à l'équilibre et comme référence de l'énergie potentielle élastique ($E_{pe}(O) = 0$) l'état où le ressort est allongé à l'équilibre.

0,5 3-1-Trouver, à un instant t , l'expression de l'énergie potentielle $E_p = E_{pp} + E_{pe}$ de l'oscillateur en fonction de x et de K .

0,5 3-2- La courbe de la figure 4 représente les variations de l'énergie cinétique de l'oscillateur en fonction de x . En se basant sur la conservation de l'énergie mécanique, déterminer la valeur de la raideur K . Déduire la valeur de la masse m .

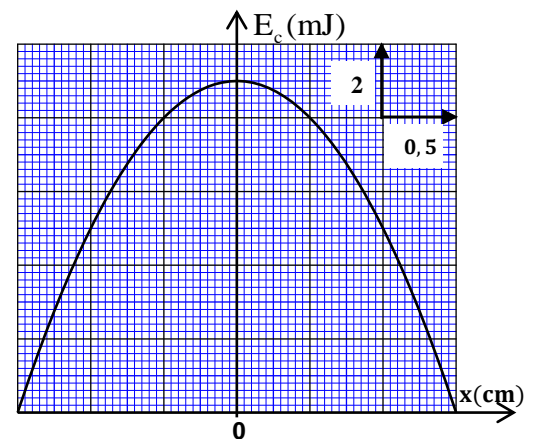


Figure 4

الصفحة 1 4	<h2 style="margin: 0;">الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</h2> <h3 style="margin: 0;">المسالك الدولية – خيار فرنسية</h3> <h3 style="margin: 0;">الدورة العادية 2018</h3> <p style="margin: 0;">-عناصر الإجابة-</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⵎⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⵜⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⵜⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⵜⴰⵏⵜ </div> <div style="font-size: x-small;"> المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> المركز الوطني للتقويم والإمتحانات والتوجيه </div>
★ <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; display: inline-block;">NR30F</div>	

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : " أ " و " ب " – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Chimie(7 points)			
Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
1-1	Equation de la réaction	0,25	-Ecrire l'équation de la réaction modélisant une transformation acido-basique et identifier les deux couples intervenants.
1-2	$\tau \approx 3,6\%$, HA prédomine	0,5+0,25	-Définir le taux d'avancement final d'une réaction et le déterminer à partir de données expérimentales. -Calculer l'avancement final de la réaction d'un acide avec l'eau, connaissant la valeur de la concentration et du pH de la solution de cet acide, et le comparer à l'avancement maximal.
1-3	$pK_A = 2pH + \log(C - 10^{-pH})$; vérification.	0,5 0,25	-Ecrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau. -Connaître la relation $pK_A = -\log K_A$
1-4-1	Equation de la réaction	0,5	-Ecrire l'équation de réaction de dosage (en utilisant une seule flèche).
1-4-2	Méthode ; $V_B \approx 16,3 \text{ mL}$	0,25+0,25	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter. Ecrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau.
2-1	Equation de la réaction en utilisant les formules semi-développées.	0,5	-Ecrire les équations des réactions d'estérification et d'hydrolyse.
2-2	Méthode ; $t_{1/2} = 7 \text{ min}$.	0,5+0,25	-Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ -Déterminer le temps de demi-réaction graphiquement ou en exploitant des résultats expérimentaux.
2-3	Courbe(1) , justification.	0,25+0,25	-Savoir que le catalyseur est une espèce qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans modifier l'état d'équilibre du système.
2-4	Méthode ; $v \approx 0,21 \text{ mol.L}^{-1} . \text{min}^{-1}$.	0,5 0,25	-Connaître l'expression de la vitesse volumique de réaction. -Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse volumique de réaction.

3-1	3 affirmations exactes.	0,5	Reconnaitre l'électrode à laquelle se produit la réaction d'oxydation (anode) ou l'électrode à laquelle se produit la réaction de réduction (cathode), connaissant le sens du courant imposé par le générateur.
3-2	$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{O}_{2(g)} + 4\text{H}_{(aq)}^+ + 4e^-$	0,5	-Ecrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan (simple flèche) lors d'une électrolyse.
3-3-	Aboutir à $V(\text{O}_2) = \frac{I.V_m}{4N_A.e} . t$; $V(\text{O}_2) \approx 6\text{mL}$.	0,5 0,25	-Etablir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de l'électrolyse. Utiliser cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (l'avancement de réaction, variation de masse, volume d'un gaz...).

Physique (13 points)

Exe1	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
	1-1	Définition	0,25	Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison
Nucléaires(3,25 points)	1-2	c	0,5	-Reconnaitre les isotopes d'un élément chimique. -Connaître la signification du symbole ${}_Z^AX$ et donner la composition du noyau correspondant. -Définir la constante de temps τ et la demi-vie $t_{1/2}$.
	1-3	Aboutir à $1\text{Ci} \approx 3,73.10^{10} \text{Bq}$	0,5	-Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante. -Savoir que 1 Bq est égal à une désintégration par seconde.
	1-4	Méthode ; $a \approx 3,54.10^{10} \text{Bq}$.	0,25 0,25	
	1-5	Méthode ; $ \Delta E \approx 4,7 \text{MeV}$;	0,25 0,25	-Faire le bilan énergétique ΔE d'une réaction nucléaire en utilisant : les énergies de masse ; les énergies de liaisons ; le diagramme d'énergie. -Définir les radioactivités α , β^+ , β^- et l'émission γ . -Calculer l'énergie libérée (produite) par une réaction nucléaire : $E_{\text{libérée}} = \Delta E $.
	2-1	Nature du mouvement	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'une particule chargée se trouvant dans un champ magnétique uniforme, avec \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 pour
	2-2	$OM = \frac{V_0.m(\alpha)}{e.B}$ $OM \approx 41,5 \text{cm}$	0,25 0,25	:déterminer la nature du mouvement. -Connaître les caractéristiques de la force de Lorentz et la règle pour déterminer son sens.

Exe2	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Electricité (5 points)	I- 1	Equation différentielle	0,25	-Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur. -Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension. -Reconnaître et représenter les courbes de variation en fonction du temps, de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et les différentes grandeurs qui lui sont liées, et les exploiter. -Exploiter des documents expérimentaux pour :..... -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur.
	2	$E = 6 \text{ V}$; Vérification de la valeur de C.	0,25 0,25	
	3	$\rho = 50\%$.	0,25	
	II- 1-1	Equation différentielle.	0,25	-Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RL est soumis à un échelon de tension. -Exploiter des documents expérimentaux pour ... -Reconnaître et représenter les courbes de variation, en fonction du temps, de l'intensité du courant $i(t)$ passant dans la bobine et les grandeurs qui lui sont liées et les exploiter. -Déterminer les deux caractéristiques d'une bobine (l'inductance L, la résistance r) à partir des résultats expérimentaux. -Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps. -Connaître et exploiter l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur. -Connaître qu'une bobine retarde l'établissement et la disparition du courant et que l'intensité $i(t)$ est une fonction du temps continue et que la tension entre ses bornes est une fonction discontinue à $t=0$.
	1-2	$R_1 = 100 \Omega$; Vérification de la valeur de L	0,25 0,25	
	1-3	$u_L = 1 \text{ V}$.	0,5	
	2-1	$i = I_0 = 50 \text{ mA}$, justification.	0,25 0,25	
	2-2	Méthode, $\frac{di(t)}{dt} \Big _{t=0} = -3,53.10^2 \text{ A.s}^{-1}$ $u_L \approx -105 \text{ V}$.	0,25 0,25 0,25	
	3	Justifier le rôle	0,25	
	III-1	$N_0 \approx 0,5 \text{ kHz}$	0,25	
	2	$C_1 \approx 0,33 \mu\text{F}$	0,5	
	3	$Z = \sqrt{2}.(R_3 + r)$; $\Delta N \approx 1,05 \text{ kHz}$	0,25 0,25	
				-Reconnaître le phénomène de résonnance électrique et ses caractéristiques. -Connaître et exploiter l'expression de l'impédance $Z = \frac{U}{I}$ du circuit. -Exploiter des documents expérimentaux pour déterminer la largeur de la bande passante.

Exe3		Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Mécanique (4,75 points)	Partie I	1-1	$\frac{dv_z}{dt}=g$	0,25	-Définir la chute libre verticale. -Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute libre verticale et la résoudre. -Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.
		1-2	$t_c=1,4\text{ s}$; $v_e=14\text{ m.s}^{-1}$.	0,25 0,25	
		2-1	$\frac{dv_z}{dt}+\frac{1}{\tau}v_z+g\left(\frac{1}{d}-1\right)=0$	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute verticale avec frottement. -Connaître et exploiter les expressions du vecteur vitesse instantanée et du vecteur accélération. -Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
		2-2	$v_\ell=\tau.g.\left(1-\frac{1}{d}\right)$; $v_{\ell z}\approx-0,35\text{m.s}^{-1}$	0,25 0,25	
		2-3	$A=v_{\ell z}$. $B=v_e-v_{\ell z}$.	0,25 0,25	
		2-4	$t_r\approx1,18\text{ s}$.	0,25	
	Partie II	1	$\ell_e=\frac{mg\cos\alpha}{K}+\ell_0$	0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
		2-1	Equation différentielle	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton à un système oscillant (corps solide-ressort) pour établir l'équation différentielle du mouvement et ...
		2-2	$x(t)=1,5.10^{-2}.\cos(5\pi t)$ (m)	0,5	-Déterminer la nature du mouvement du système oscillant (corps solide-ressort) et écrire les équations $x_G(t)$, $v_G(t)=\frac{dx}{dt}$ et $\ddot{x}_G(t)$ et les exploiter.
		3-1	Aboutir à $E_p=\frac{1}{2}Kx^2$	0,5	-Connaître et exploiter l'expression de l'énergie potentielle élastique.
		3-2	$K=80\text{ N.m}^{-1}$; $m=320\text{ g}$.	0,25 0,25	-Connaître et exploiter l'expression de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort. -Exploiter la conservation et la non-conservation de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre et la fréquence propre du système oscillant (corps solide-ressort). -Exploiter les diagrammes d'énergie.

Privé

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader de la formation et du recrutement

BTP



- TS. Génie civil et Travaux Gros Œuvres
- TS. Dessinateur Métreur en Bâtiment
- T. Dessinateur en Bâtiment
- T. Chef de chantier



MÉDIA

- Audiovisuel
- Développement Multimedia
- Infographie
- Journalisme



SANTÉ

- TS. Orthophoniste
- TS. de Laboratoire
- TS. en Radiologie
- I. Anesthésiste Réanimateur
- Kinésithérapeute
- Opticien Optométriste
- Prothésiste Dentaire
- Sage Femme
- Infirmiers



COMMERCE & GESTION



- Gestion D'entreprise
- Gestion Informatisée
- Assistant Comptable
- Action Commerciale et Marketing
- Commerce International



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

FORMATION DIPLOMANTE

الصفحة 1 4	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية الدورة الاستدراكية 2018 -الموضوع-	+XHXH+ I HCYOXO +eLJL+O+ I XOXE eLLO A XOC++X eJXSHol A XOXHCA eLXHHo A XOXJ% eLLOol	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★ ★★	RS36F	المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ) – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

I – Répondez, sur votre feuille de rédaction, aux questions suivantes :

a – Définissez les deux termes suivants:

- La fécondation (0.5 pt)
- L'hybridation (0.5 pt)

b – Citez deux rôles de la méiose dans la transmission de l'information génétique lors de la reproduction sexuée. (0.5 pt)

c – Citez l'énoncé de la 3^{ème} loi de Mendel. (0.5 pt)

II – Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.

Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adrezsez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

(1,.....) (2,.....) (3,.....) (4,.....)

1) Au cours de la phase G₁ de l'interphase, chaque chromosome est formé : a - d'une chromatide spiralisée ; b - d'une chromatide non spiralisée ; c - de deux chromatides non spiralisées ; d- de deux chromatides spiralisées.	3) Dans le cas d'un test-cross, l'individu de phénotype dominant, dont on cherche à connaître le génotype est croisé avec : a - un individu homozygote dominant ; b - un individu homozygote récessif ; c - un individu hétérozygote dominant ; d - un individu hétérozygote récessif.
2) Chez une cellule mère contenant 2q d'ADN, au cours de l'anaphase I de la méiose, la quantité d'ADN passe : a - de 2q à q; b- de 4q à 2q; c- de 2q à 4q; d- de 4q à q.	4) Dans le cas de deux gènes liés, et à l'issu d'un test-cross, on obtient une génération composée de : a - phénotypes parentaux et de phénotypes recombinés à proportions égales; b - phénotypes recombinés en proportions supérieures à celles des phénotypes parentaux; c - phénotypes recombinés en proportions inférieures à celles des phénotypes parentaux; d - 100 % de phénotypes recombinés.

III – Le tableau ci-dessous comporte deux groupes : Le groupe 1 présente les modifications que connaissent le nombre et l'aspect des chromosomes, alors que le groupe 2 présente quelques phases au cours desquelles ont lieu ces modifications.

Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adrezsez** à chaque numéro du groupe 1 la lettre qui lui correspond du groupe 2. (1 pt)

(1,.....) (2,.....) (3,.....) (4,.....)

Groupe 1	Groupe 2
1. Des paires de chromosomes homologues individualisés sous forme de tétrades	a. Métaphase I
2. Les centromères des chromosomes homologues sont situés de part et d'autre de la plaque équatoriale	b. Prophase I
3. Des chromosomes individualisés à deux chromatides	c. Télophase II
4. Des chromosomes non homologues à une seule chromatide	d. Métaphase II

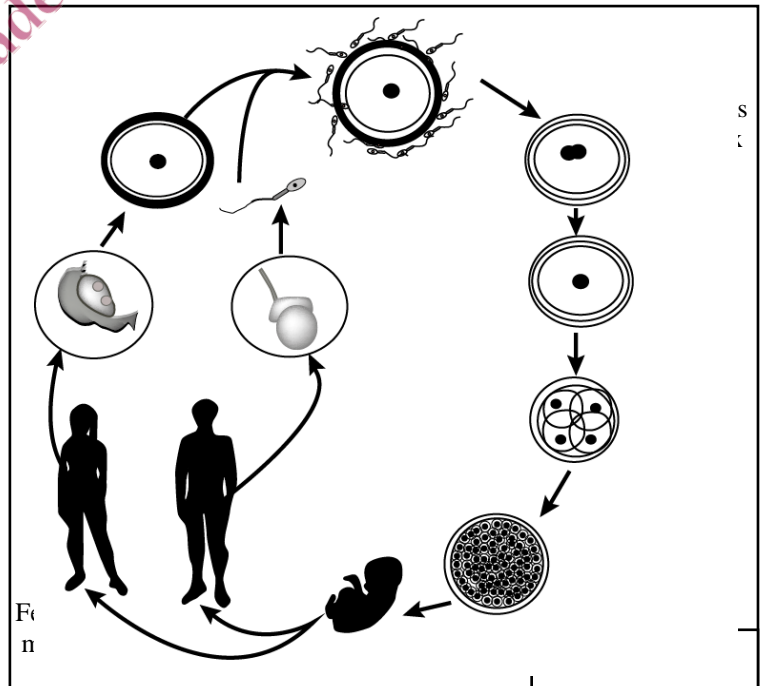
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1: (5 points)

Pour mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype (formule chromosomique) et dans la diversité des phénotypes au cours des générations, ainsi que l'étude du mode de transmission de quelques maladies héréditaires chez l'Homme, on propose les données suivantes :

I - Le cycle de développement chez l'Homme (**document 1**) connaît l'alternance de deux phénomènes : la méiose responsable de la formation des gamètes mâles (Spermatozoïdes) ou femelles (ovocytes), et la fécondation responsable de la formation d'un œuf ou zygote. Cet œuf subit une succession de mitoses pour donner un nouvel individu.

- 1- **Déterminez** la formule chromosomique des cellules a, b et c. (0.75 pt)
- 2- **Réalisez** le cycle chromosomique de l'Homme, et **déterminez** son type (1.25 pt)



II- La β -thalassémie se caractérise par une anomalie de synthèse de la chaîne β de l'hémoglobine.

Le **document 2** représente deux arbres généalogiques de deux familles dont certains membres sont atteints de cette maladie.

3- En exploitant le document 2:

a- **Déterminez**, en justifiant votre réponse, le mode de transmission de cette maladie (0.75 pt).

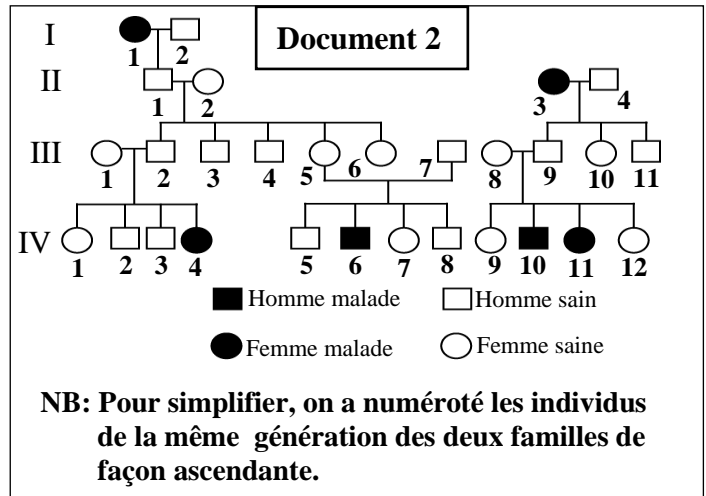
b- **Donnez** les génotypes des individus I₁, III₂ et III₆.

(1 pt)

Utilisez le symbole N ou n pour l'allèle responsable du phénotype normal et le symbole T ou t pour l'allèle responsable de la maladie.

4 - a - **Calculez**, en justifiant votre réponse, la probabilité pour que chacun des deux individus IV₈ et IV₉ soit hétérozygote. (0.5 pt).

b- Dans le cas du mariage des individus IV₈ et IV₉, calculez, en vous aidant d'un échiquier de croisement, la probabilité d'avoir un enfant thalassémique. (0.75pt)



Exercice 2 : (5 points)

Pour mettre en évidence le degré d'efficacité de la sélection artificielle dans la sélection des races pures, on propose les données suivantes:

Un agriculteur veut se spécialiser dans la production d'une espèce de plantes à fleurs à bulbes qui se vend bien chez les fleuristes.

Après avoir semé les graines de cette espèce, il obtient une population (P₁) dont 1/3 des fleurs sont difficiles à vendre car leur tige florale est trop courte. Ceci l'a poussé à étudier la variation de la longueur de la tige florale chez les individus de cette population.

La courbe (1) du document ci-dessus représente le polygone de fréquence de la longueur de la tige florale chez les individus de la population (P₁).

1 - **Décrivez** la distribution des fréquences de la longueur des tiges florales chez la population (P₁). **Que déduisez-vous** concernant cette distribution ? (1 pt)

Pour obtenir une variété de plantes ayant des fleurs à tige longue, il réalise une autofécondation des fleurs de la population (P₁) dont la longueur de la tige florale est comprise entre 65cm et 70cm, il obtient ainsi des graines dont la germination donne une population (P₂).

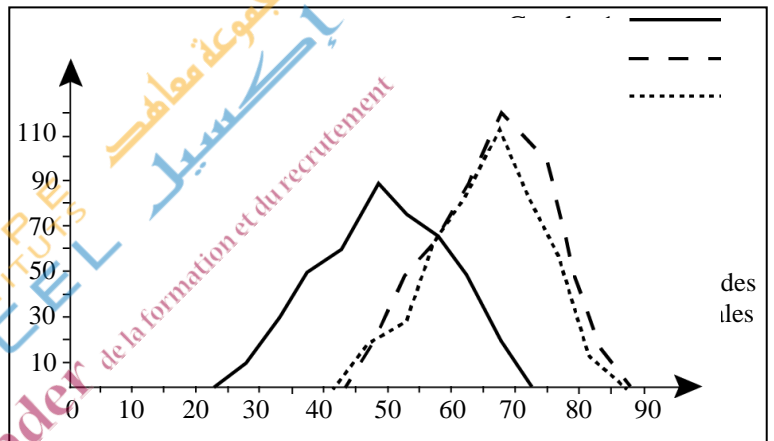
La courbe (2) du document ci-dessus représente le polygone de fréquence de la longueur de la tige florale chez les individus de la population (P₂).

2 - a - **Décrivez** la distribution des fréquences de la longueur des tiges florales chez la population (P₂). **Que déduisez-vous** en ce qui concerne la sélection pratiquée par l'agriculteur ? (1.5 pt)

b - **Déterminez** si les résultats obtenus après la sélection sont en accord avec votre déduction en réponse à la question 1. (1 pt)

En opérant de la même manière l'agriculteur réalise une autofécondation des fleurs de la population (P₂) dont la longueur de la tige florale est comprise entre 75cm et 80cm. Il obtient des graines dont la germination donne une population (P₃). La courbe (3) du document ci-dessus représente le polygone de fréquence de la longueur de la tige florale chez les individus de la population (P₃).

3 - D'après votre réponse à la question 2 et en exploitant la courbe (3) du document ci-dessus, **montrez**, en justifiant votre réponse, les limites de la sélection pratiquée par l'agriculteur pour augmenter la taille des tiges des fleurs. (1.5 pt)



Exercice 3 : (5 points)

Afin de connaître l'influence de quelques facteurs de variation sur la structure génétique d'une population, on propose les données suivantes:

I - Dans les années 50 du siècle dernier, pendant des campagnes d'éradication des rats, un anticoagulant puissant appelé la Warfarine a été utilisé comme pesticide. Suite à cette campagne, l'existence de rats mutants résistants à ce pesticide a été enregistrée dans plusieurs pays.

Pour montrer l'origine de la variation génétique au sein d'une population de rats, on a déterminé la séquence nucléotidique au niveau d'une partie du gène VKOR1 et la séquence des acides aminés qui en résulte chez les rats sensibles et chez deux groupes de rats résistants à la Warfarine. Le document 1 représente les résultats obtenus.

Document 1

Numéros des triplets	119 124 129
Partie du gène VKOR1 chez les rats sensibles	ATA GAT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GAC ATG
Séquence des acides aminés chez les rats sensibles	Tyr — Leu — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Leu — Tyr
Partie du gène VKOR1 chez le groupe 1 des rats résistants	ATA GTT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GAC ATG
Séquence des acides aminés chez le groupe 1 des rats résistants	Tyr — Gln — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Leu — Tyr
Partie du gène VKOR1 chez le groupe 2 des rats résistants	ATA GAT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GTC ATG
Séquence des acides aminés chez le groupe 2 des rats résistants	Tyr — Leu — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Gln — Tyr

1 - En exploitant les données du document 1, **comparez** la séquence des nucléotides des parties du gène VKOR1 et la séquence d'acides aminés chez les rats résistants à la Warfarine avec celles des rats sensibles à la Warfarine. **Déduisez** le type de la mutation. **(1.25pt)**

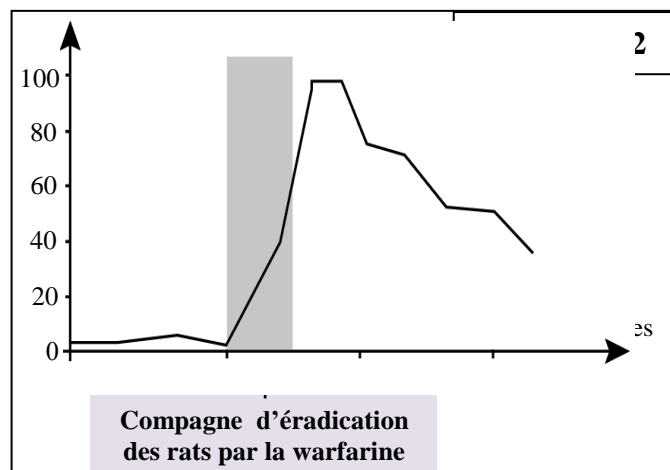
Chez les rats sensibles, la Warfarine inhibe l'action de la protéine VKOR1 qui intervient dans la production de la vitamine K nécessaire à la coagulation du sang. Il résulte de cette inhibition une hémorragie mortelle. La Warfarine n'a pas d'effet sur la protéine VKOR1 chez les rats résistants qui, pour survivre, consomment de grandes quantités d'aliments riches en vitamine K.

2 - En exploitant ce qui précède, **montrez** la cause de la résistance des rats à la Warfarine. **(1pt)**

II - Pour expliquer l'évolution du pourcentage des rats résistants à la Warfarine au sein de la population, un suivi de cette évolution dans une région du pays de Galles, a permis d'obtenir les résultats présentés dans le document 2.

3-Décrivez l'évolution du pourcentage des rats résistants à la Warfarine avant, pendant et après la campagne d'éradication des rats? **(1 pt)**

4- En se basant sur ce qui précède, **expliquez** la relation entre la mutation et le rôle de la sélection naturelle dans la variation de la structure génétique de la population des rats dans la région étudiée. **(1.75pts)**



— FIN —

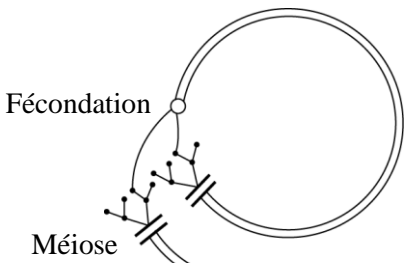
الصفحة 1 3	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية - خيار فرنسية الدورة الاستدراكية 2018 -عناصر الإجابة-	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
★★ ★★ <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	RR36F	

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ) - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)		
Question	Eléments de réponses	Barème
I	a- Accepter toute définition correcte, à titre d'exemple : - La fécondation: Phénomène au cours duquel deux gamètes haploïdes , mâle et femelle, fusionnent donnant ainsi un œuf diploïde..... (0.5 pt) - L'hybridation: Croisement de deux individus génétiquement différents, dans le but d'obtenir une descendance ayant les caractères héréditaires des deux parents (0.5 pt)	2 pts
	b- Deux rôles correctes, notamment :(0.25 x 2 = 0.5 pt) - Réduction chromatique : de $2n$ à n . - Brassage interchromosomique des allèles aboutissant à l'apparition de nouvelles combinaisons génétiques. - Brassage intrachromosomique des allèles aboutissant à l'apparition de nouvelles combinaisons génétiques.	
	c- Enoncé de la 3^{ème} loi de Mendel (loi de disjonction des couples d'allèles) : Dans le cas d'un dihybridisme et lors de la formation des gamètes, il y'a une disjonction indépendante des couples d'allèles..... (0.5 pt)	
	II (1 ; b) ; (2 ; b) ; (3 ; b) ; (4 ; c)0.5 x 4	2 pts
III	(1, b) - (2, a) - (3, d) - (4, c)0.25 x 4	1 pt

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (5points)

Question	Eléments de réponses	Barème
1	Nombre de chromosomes : - Cellule a : $n=23$ chromosomes (haploïde).(0.25 pt) - Cellule b : $n=23$ chromosomes (haploïde).(0.25 pt) - Cellule c (œuf) : $2n=46$ chromosomes (diploïde).(0.25 pt)	0.75 pt
2	Réalisation d'un cycle chromosomique correct.(1 pt) <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>Haplophase _____</div> <div>Diplophase _____</div> </div> Cycle diplophasique..... (0.25 pt)	1.25 pt

3	<p>a- Accepter tout raisonnement logique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maladie récessive: l'individu IV₄ (ou IV₆ ou IV₁₀ ou IV₁₁) est malade et issu de deux parents sains (descendance malade issue de parents sains.....(0.25 pt) - Maladie non liée au sexe : * Non liée au chromosome Y : l'individu IV₆ ou IV₁₀ est atteint et issu d'un père sain..... (0.25 pt) * Non liée au chromosome X : l'individu II₁ (ou III₉ ou III₁₁) est sain et issu d'une mère malade..... (0.25 pt) 	0.75 pt									
	<p>b- Le génotype des individus :</p> <p>I₁ : t //t</p> <p>III₂ :N//t</p> <p>III₆ :N//N ou N//t.....(0.25 x 4)</p>	1 pt									
	<p>a- l'homme IV₈ et la femme IV₉ sont sains, et chacun d'eux a un frère atteint de β thalassémie, donc leurs parents sont hétérozygotes N//t..... (0.25 pt)</p> <p>La probabilité pour que chacun des deux individus soit hétérozygote est 2/3.....(0.25 pt)</p>	0.5 pt									
4	<p>b- la probabilité pour que les deux individus IV₈ et IV₉ , s'ils sont hétérozygotes, donnent un individu atteint de la maladie est 1/4. Justification : l'échiquier de croisement.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Gamètes</td><td style="padding: 5px;">N/ 1/2</td><td style="padding: 5px;">t/ 1/2</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">N/ 1/2</td><td style="padding: 5px;">N//N [N] 1/4</td><td style="padding: 5px;">N//t [N] 1/4</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">t/ 1/2</td><td style="padding: 5px;">N//t [N] 1/4</td><td style="padding: 5px;">t//t [t] 1/4</td></tr> </table> <p>.....(0.25 pt)</p> <p>La probabilité pour que chacun des deux individus soit porteur de la maladie est 2/3 , donc la probabilité d'apparition d'un fils atteint de β-thalassémie est :</p> <p>2/3 x 2/3x1/4 = 1/9.....(0.5 pt)</p>	Gamètes	N/ 1/2	t/ 1/2	N/ 1/2	N//N [N] 1/4	N//t [N] 1/4	t/ 1/2	N//t [N] 1/4	t//t [t] 1/4	0.75 pt
Gamètes	N/ 1/2	t/ 1/2									
N/ 1/2	N//N [N] 1/4	N//t [N] 1/4									
t/ 1/2	N//t [N] 1/4	t//t [t] 1/4									

Exercice n° 2 : (5 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
1	Description du polygone de fréquences de la longueur de la tige florale chez la population (P₁) : - Polygone de fréquence unimodal..... (0.25 pt) - Mode m ₁ = 47,5cm..... (0.25 pt) - Dispersion de la longueur de la tige florale entre 20cm et 75cm. (0.25 pt) Déduction : la population (P ₁) est homogène. (0.25 pt)	1 pt
2	a. Description du polygone de fréquences de la longueur de la tige florale chez la population (P₂) : - Polygone de fréquence unimodal..... (0.25 pt) - Mode m ₂ = 68cm..... (0.25 pt) - Dispersion de la longueur de la tige florale entre 40cm et 90cm. (0.25 pt) - Déduction : La sélection pratiquée par le producteur est efficace, et a permis d'obtenir une population homogène (P ₂) caractérisée par des individus à tige florale plus longue en comparaison avec celle des individus de la population (P ₁).....(0.75 pt)	1.5 pt

	b. Puisque la sélection pratiquée par l'agriculteur est efficace, on déduit que la population (P_1) est hétérogène..... (0.5 pt) - Contrairement à la déduction faite à la question n°1 la population est formée de deux races ou plus(0.5 pt)	1 pt
3	- Les populations (P_2) et (P_3) ont le même mode et la même variation de la longueur de la tige florale. (0.5 pt) - La sélection pratiquée par l'agriculteur sur la population (P_2) est inefficace. (0.5 pt) - L'agriculteur ne peut pas améliorer la longueur de la tige de ces fleurs...(0.5 pt)	1.5 pt
Exercice n° 3 : (5 pts)		
question	Eléments de réponse	Barème
1	- Chez les rats résistants (groupe 1), en comparaison avec les rats sensibles à la Warfarine, on constate une substitution de la base azotée A par la base azotée T au niveau du triplet 120, ce qui entraîne une substitution de l'acide aminé Leu par l'acide aminé Gln au niveau de l'acide aminé 120..... (0.5 pt) - Chez les rats résistants (groupe 2), en comparaison avec les rats sensibles à la Warfarine, on constate une substitution de la base azotée A par la base azotée T au niveau du triplet 128, ce qui entraîne une substitution de l'acide aminé Leu par l'acide aminé Gln au niveau de l'acide aminé 128..... (0.5 pt) Déduction : Mutation par substitution (mutation ponctuelle)..... (0.25 pt)	1.25 pt
2	La résistance des rats à la warfarine est due à : - La mutation qui a entraîné la synthèse d'une protéine VKOR1 insensible à la warfarine..... (0.5 pt) - Les rats résistants à la warfarine consomment de grandes quantités d'aliments riches en vitamines K pour survivre..... (0.5 pt)	1 pt
3	- Avant la campagne d'éradication des rats, le pourcentage des rats résistants n'a pas dépassé 2% dans la population (0.25 pt) - Pendant la campagne d'éradication des rats, le pourcentage des rats résistants au pesticide s'est multiplié par 30 pour atteindre 60% environ..... (0.25 pt) - Peu de temps après la campagne d'éradication des rats le pourcentage des rats résistants a augmenté pour atteindre 98%. (0.25 pt) - Environ 2 ans après le programme d'éradication, le pourcentage des rats résistants a diminué pour atteindre environ 35%.....(0.25 pt) (accepter des pourcentages approximatifs des valeurs proposées)	1 pt
4	- La mutation a entraîné l'apparition des rats résistants à la warfarine parmi les rats sensibles à ce pesticide dans la population..... (0.25 pt) -L'utilisation de la warfarine pendant la campagne d'éradication des rats a favorisé la multiplication des rats résistants : sélection préférentielle des rats résistants (0.75 pt) -L'arrêt du traitement à la Warfarine a défavorisé les rats résistants à ce pesticide en comparaison aux rats sensibles qui se sont multipliés : sélection préférentielle des rats sensibles.....(0.75 pt)	1.75 pts

PRIVÉ

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader

de la formation et du recrutement

SANTÉ

- ◆ T.S Orthophoniste
- ◆ Technicien de laboratoire
- ◆ Technicien en Radiologie
- ◆ I. Anesthésiste Réanimateur



BAC : 3 ANS

NIVEAU BAC : 2 ANS

- ◆ kinésithérapeute
- ◆ Opticien optométriste
- ◆ Sage femme
- ◆ Infirmiers
- ◆ Prothésiste dentaire



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الصفحة 1 8	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية - خيار فرنسية الدورة العادية 2017 - الموضوع -</p>	<p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه</p>
★	NS 30F	

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	4
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) - خيار فرنسية	المعامل	7

L'usage de la calculatrice scientifique non programmable est autorisé.

Le sujet comporte 4 exercices : un exercice de chimie et trois exercices de physique.

Chimie (7 points):

- Etude d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque.
- Préparation d'un ester.

Physique (13 points):

✓ **Les ondes (2,75 points):**

- Diffraction d'une lumière monochromatique,
- Niveaux d'énergie d'un atome.

✓ **L'électricité (5 points):**

- Charge et décharge d'un condensateur.
- Réception d'une onde électromagnétique.

✓ **La mécanique (5,25 points):**

- Etude du mouvement de chute de deux corps.
- Etude du mouvement d'un pendule pesant.

Chimie (7 points):

Les parties I et II sont indépendantes

Partie I : Etude d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque

L'acide méthanoïque HCOOH est une substance naturelle secrétée par les fourmis et les abeilles. On peut aussi le synthétiser dans les laboratoires pour être utilisé dans les industries de textile, cuir, teintures, insecticides...

L'acide méthanoïque est à l'état liquide dans les conditions ordinaires.

Cette partie a pour objectif :

- la vérification du pourcentage massique p de l'acide méthanoïque dans une solution commerciale de cet acide.
- la détermination de la valeur du pK_A du couple $\text{HCOOH}_{(\text{aq})} / \text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$ par deux méthodes différentes.

L'étiquette d'un flacon d'une solution commerciale (S_0) d'acide méthanoïque porte les informations suivantes :

- Masse molaire : $M(\text{HCOOH}) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Densité : $d = 1,15$.
- Pourcentage massique : $p = 80\%$.

Données :

- $p = 80\%$, signifie que 100 g de solution commerciale contient 80g d'acide pur ;
- Masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1 \text{ kg.L}^{-1}$;
- Les conductivités molaires ioniques : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 3,50.10^{-2} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$, $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,46.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$;
- L'expression de la conductivité σ d'une solution est : $\sigma = \sum_i \lambda_{x_i} \cdot [X_i]$ où $[X_i]$ est la concentration molaire effective de chaque espèce chimique ionique X_i présente dans la solution et λ_{x_i} sa conductivité molaire ionique ;
- On néglige l'influence des ions hydroxyde HO^- sur la conductivité de la solution étudiée.

On prépare une solution aqueuse (S) d'acide méthanoïque de concentration molaire C et de volume $V_S = 1 \text{ L}$ en ajoutant le volume $V_0 = 2 \text{ mL}$ de la solution commerciale (S_0), de concentration molaire C_0 , à l'eau distillée.

1-Détermination du pK_A du couple $\text{HCOOH}_{(\text{aq})} / \text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$ par dosage :

On dose le volume $V_A = 50 \text{ mL}$ de la solution (S) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration molaire $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, en suivant les variations du pH du mélange réactionnel en fonction du volume V_B versé de la solution (S_B).

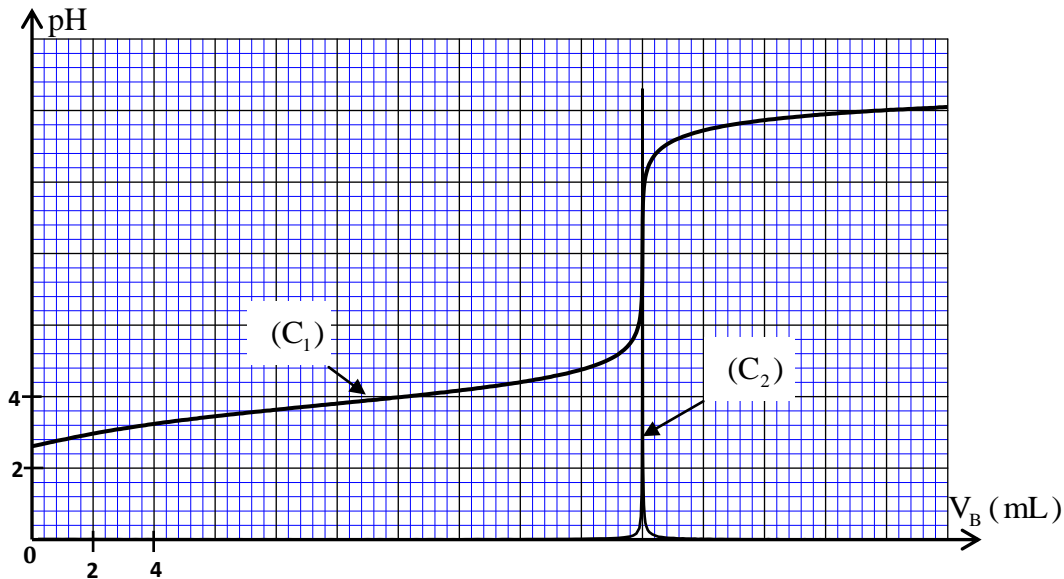
A partir des mesures obtenues, on a tracé la courbe (C_1) représentant $\text{pH} = f(V_B)$ et la courbe (C_2) représentant $\frac{d\text{pH}}{dV_B} = g(V_B)$ (figure page 3/8).

0,5 1-1-Ecrire l'équation chimique modélisant la transformation ayant lieu lors du dosage.

0,75 1-2-Déterminer le volume V_{BE} versé à l'équivalence et calculer la concentration C de la solution (S).

0,5 1-3- Vérifier que la valeur de p est celle indiquée sur l'étiquette.

1 1-4-En se basant sur le tableau d'avancement, déterminer l'espèce prédominante parmi les deux espèces HCOOH et HCOO^- dans le mélange réactionnel après l'ajout du volume $V_B = 16 \text{ mL}$ de la solution (S_B). Déduire la valeur du pK_A ($\text{HCOOH}_{(\text{aq})} / \text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$).



2- Détermination du pK_A du couple $HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)}$ par conductimétrie:

On prend un volume V_1 de la solution (S) de concentration $C = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, puis on mesure sa conductivité, on trouve : $\sigma = 0,1 \text{ S.m}^{-1}$.

- 0,5 2-1- Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau.
- 0,5 2-2- Trouver l'expression de l'avancement final x_f de la réaction en fonction de σ , $\lambda_{H_3O^+}$, λ_{HCOO^-} et V_1 .
- 0,5 2-3- Montrer que le taux d'avancement final est $\tau \approx 6,2\%$.
- 0,75 2-4- Trouver l'expression du $pK_A(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)})$ en fonction de C et τ . Calculer sa valeur.

Partie II : Préparation d'un ester

Les esters sont des substances organiques, caractérisés par des arômes spécifiques. Ils sont utilisés dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique... Ils peuvent être extraits de certaines substances naturelles comme ils peuvent être synthétisés aux laboratoires.

On étudie dans cette partie la réaction de l'acide méthanoïque avec le propan-1-ol (C_3H_7OH).

On donne la masse molaire : $M(HCOOH) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$.

En chauffant, à reflux, à une température constante, un mélange (S) contenant $n_1 = 0,2 \text{ mol}$ d'acide méthanoïque et $n_2 = 0,2 \text{ mol}$ de propan-1-ol, on obtient un composé organique et de l'eau. On choisit l'instant du début de la réaction comme origine des dates ($t = 0$).

- 0,5 1- Choisir la proposition juste parmi les affirmations suivantes :
Au cours d'une réaction d'estérification :
- a- la quantité de matière de l'ester formé diminue en éliminant l'eau.
 - b- le temps de demi-réaction diminue si on utilise un catalyseur.
 - c- le quotient de réaction diminue.
 - d- la vitesse volumique de la réaction augmente au cours de l'évolution temporelle du système.
- 0,75 2- Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation chimique modélisant la réaction qui a lieu. Donner le nom du composé organique formé.
- 0,75 3- A un instant de date t_1 , la masse de l'acide restant est $m = 6,9 \text{ g}$.
Sachant que le rendement de cette réaction est $r = 67\%$, montrer que l'état d'équilibre n'est pas encore atteint à cet instant.

Physique (13 points) :

Les ondes (2,75 points) : -Diffraction d'une lumière monochromatique,
-Niveaux d'énergie d'un atome.

On s'intéresse dans cet exercice à l'étude de certaines propriétés de la lumière rouge émise par un laser hélium-néon(He-Ne). Dans l'air, la longueur d'onde de cette lumière est $\lambda = 633 \text{ nm}$.

Données : - Célérité de la lumière dans l'air : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$;
- Constante de Planck : $h = 6,63.10^{-34} \text{ J.s}$;
- $1 \text{ eV} = 1,6022.10^{-19} \text{ J}$;
- Pour les petits angles : $\tan \theta \approx \theta$ où θ est exprimé en radian.

1-Diffraction de la lumière monochromatique émise par le laser hélium-néon(He-Ne) :

Pour déterminer la largeur a d'une fente d'un diaphragme, on utilise la lumière rouge monochromatique émise par le laser hélium-néon. Pour cela, on réalise l'expérience schématisée sur la figure 1.

On éclaire la fente de largeur a par le faisceau laser et on observe des taches lumineuses sur un écran placé à une distance D de la fente. Ces taches sont séparées par des zones sombres. La largeur de la tache centrale est ℓ .

0,5

1-1- Choisir la proposition juste parmi les affirmations suivantes :

a- Dans le verre, la lumière se propage avec une vitesse plus grande que dans l'air.

b- L'écart angulaire est : $2\theta = \frac{\lambda}{a}$.

c- La fréquence de la lumière émise par le laser hélium-néon est $\nu = 4,739.10^{14} \text{ Hz}$

d- L'écart angulaire est plus grand si on remplace la lumière rouge par une lumière violette.

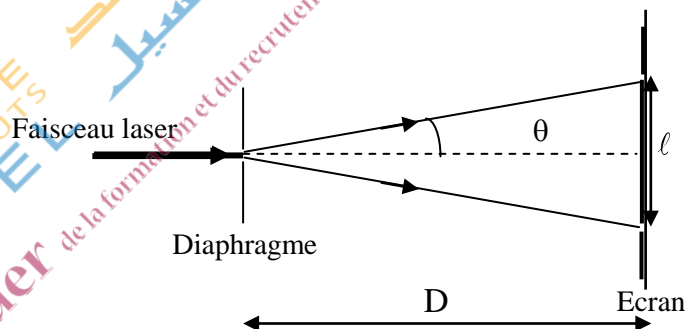


Figure 1

0,75

1-2- Dans le cas des petits angles, établir l'expression de la largeur a en fonction de D , ℓ et λ .

Pour une distance $D = 1,5 \text{ m}$ on mesure la largeur de la tache centrale et on trouve $\ell = 3,4 \text{ cm}$. Calculer a .

0,5

1-3- On modifie la distance entre la fente et l'écran en prenant $D' = 3 \text{ m}$. Calculer la valeur de l'écart angulaire et celle de la largeur de la tache centrale.

2- Etude de la radiation émise par le laser He-Ne :

0,5

2-1- Calculer, en électron-volt (eV), l'énergie du photon associée à la lumière rouge émise.

0,5

2-2- La figure 2 représente un diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de néon. La radiation de longueur d'onde $\lambda = 633 \text{ nm}$ émise par le laser He-Ne est due au passage de l'atome du néon Ne du niveau d'énergie E_n au niveau d'énergie E_p .

Déterminer E_n et E_p .

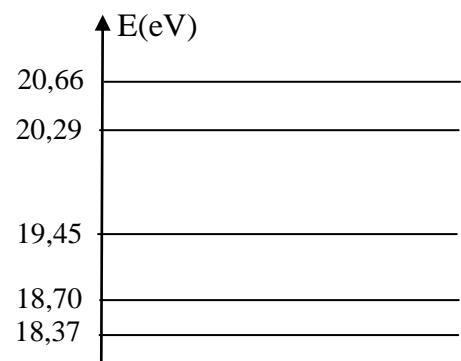


Figure 2

L'électricité : (5 points)

Le condensateur, le conducteur ohmique et la bobine sont utilisés dans les circuits de divers montages électriques tels les circuits intégrés, les amplificateurs, les appareils d'émission et de réception...

Cet exercice vise l'étude de:

- la charge d'un condensateur et sa décharge dans un conducteur ohmique puis dans une bobine.
- la réception d'une onde électromagnétique.

On prendra : $\pi = \sqrt{10}$.

1-Charge d'un condensateur et sa décharge dans un conducteur ohmique :

On réalise le montage représenté sur le schéma de la figure 1.

Ce montage comprend:

- un générateur idéal de courant ;
- un conducteur ohmique de résistance R ;
- un condensateur de capacité C , initialement non chargé ;
- un microampèremètre ;
- un interrupteur K .

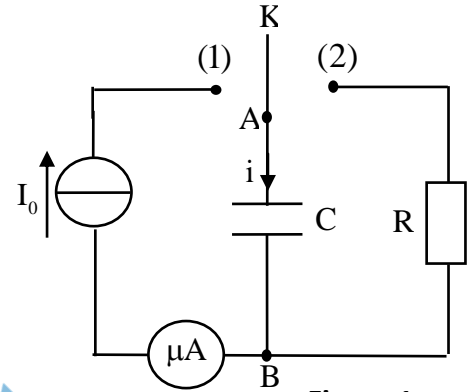


Figure 1

On place l'interrupteur K en position (1) à un instant de date $t=0$. Le microampèremètre indique

$I_0 = 0,1 \mu A$. Un système de saisie informatique convenable

permet d'obtenir la courbe représentant les variations de la charge q du condensateur en fonction de la tension u_{AB}

entre ses bornes (figure 2).

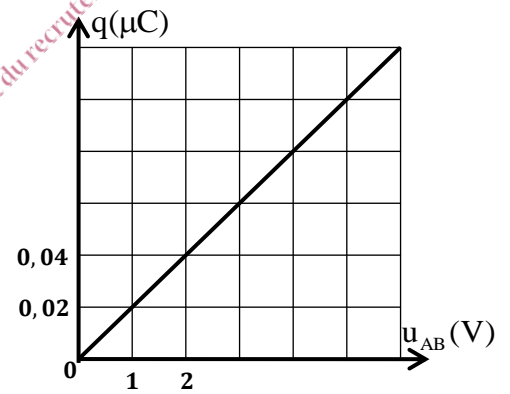


Figure 2

0,25

1-1- Montrer que la capacité C du condensateur est $C = 20 \text{ nF}$.

0,5

1-2- Déterminer la durée nécessaire pour que la tension aux bornes du condensateur prenne la valeur $u_{AB} = 6 \text{ V}$.

1-3- Lorsque la tension aux bornes du condensateur prend la valeur $u_{AB} = U_0$, on place l'interrupteur K en position (2) à un instant choisi comme une nouvelle origine des dates ($t=0$). La courbe de la figure 3 représente les variations de $\ln(u_{AB})$ en fonction du temps (u_{AB} est exprimée en V).

0,25

1-3-1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{AB}(t)$.

1

1-3-2- Sachant que la solution de l'équation différentielle est de la forme : $u_{AB}(t) = U_0 e^{-\alpha t}$ où α est une constante positive. Trouver la valeur de U_0 et celle de R .

0,5

1-3-3- Déterminer la date t_1 où l'énergie emmagasinée par le condensateur est égale à 37 % de sa valeur à $t=0$.

2- Décharge du condensateur dans une bobine :

On recharge le condensateur précédent et on réalise le montage représenté sur la figure 4 qui comporte en plus de ce condensateur:

- une bobine (b) d'inductance L et de résistance r ;
- un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 12 \Omega$;
- un interrupteur K .

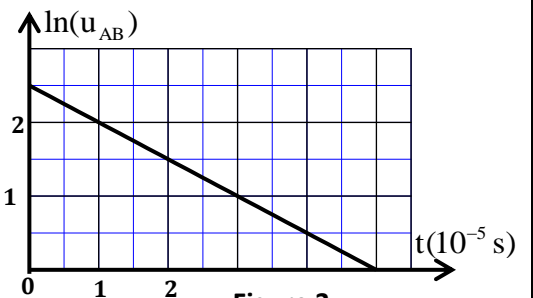


Figure 3

On ferme le circuit et on visualise la tension $u_{R_0}(t)$ aux bornes du conducteur ohmique. On observe des oscillations pseudopériodiques.

0,5 2-1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{R_0}(t)$ entre les bornes du conducteur ohmique.

2-2- Pour obtenir des oscillations électriques entretenues, on insère en série dans le circuit un générateur G délivrant une tension, selon la convention générateur, $u_G(t) = k.i(t)$ où k est un paramètre ajustable ($k > 0$). En ajustant le paramètre k sur la valeur $k = 20$ (exprimée dans le système d'unités international) la tension $u_{R_0}(t)$ devient sinusoïdale.

0,25 2-2-1-Déterminer la valeur de r .

0,5 2-2-2-La courbe de la figure 5 représente l'évolution au cours du temps de l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine.

Trouver la valeur de L et celle de $U_{c_{max}}$ la tension maximale aux bornes du condensateur.

3- Réception d'une onde électromagnétique :

Pour capter une onde électromagnétique de fréquence $N_0 = 40 \text{ kHz}$ modulée en amplitude, on utilise le dispositif simplifié représenté sur la figure 6.

0,25 3-1- Choisir la proposition juste parmi les affirmations suivantes :

a- La fréquence de l'onde porteuse est très petite devant celle de l'onde modulante.

b- Le rôle de la partie 1 du dispositif est d'éliminer la composante continue.

c- Le rôle des deux parties 2 et 3 du dispositif est de moduler l'onde.

d- Dans une antenne réceptrice, l'onde électromagnétique engendre un signal électrique de même fréquence.

0,5 3-2-On associe un condensateur de capacité C_0 avec une bobine d'inductance $L_0 = 0,781 \text{ mH}$ dans le circuit d'accord.

Peut-on recevoir l'onde de fréquence $N_0 = 40 \text{ kHz}$ si $C_0 = C = 20 \text{ nF}$? justifier la réponse.

0,5 3-3-Pour détecter l'enveloppe de l'onde modulée, on utilise le condensateur de capacité $C = 20 \text{ nF}$ et le conducteur ohmique de résistance $R = 1 \text{ k}\Omega$. Pour avoir une bonne détection d'enveloppe, on monte en parallèle avec le condensateur de capacité C un autre condensateur de capacité C_x .

Trouver l'intervalle de valeurs de C_x sachant que la fréquence de l'information émise est $N_i = 4 \text{ kHz}$.

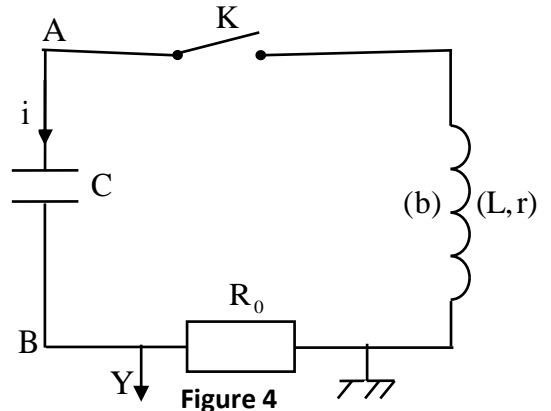


Figure 4

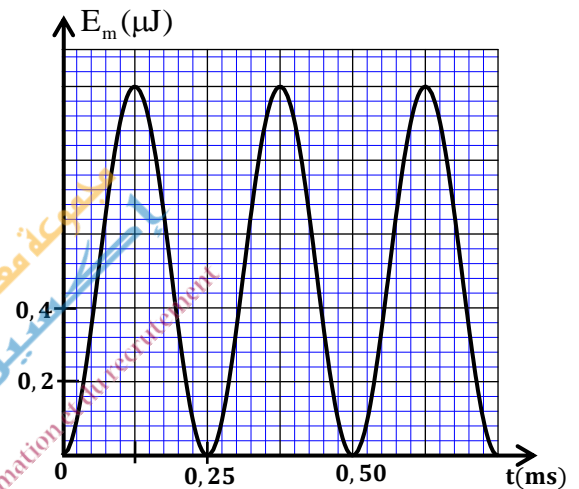


Figure 5

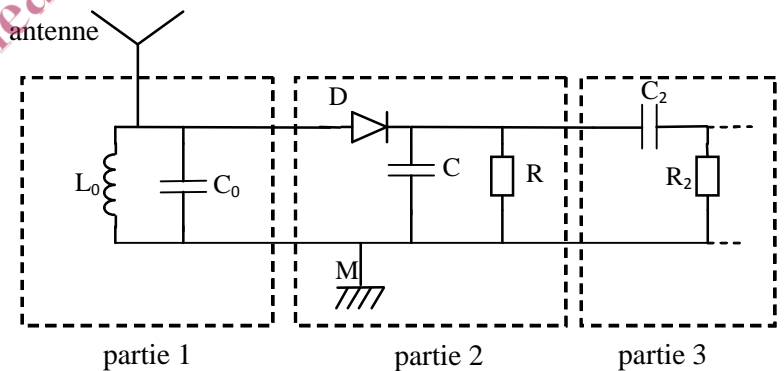


Figure 6

Mécanique : (5,25 points)
Les parties I et II sont indépendantes

Partie I : Etude du mouvement de chute de deux corps

Dans cette partie, on étudie le mouvement de chute de deux corps (A) et (B) dans le repère orthonormé $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen. Le point O est situé au niveau du sol (figure 1).

On néglige la poussée d'Archimède devant les autres forces et on prend l'intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1-Etude de la chute d'un corps avec frottement :

A un instant choisi comme origine des dates ($t=0$), on lâche, sans vitesse initiale d'un point H, un corps solide (A) de masse $m_A = 0,5 \text{ kg}$ et de centre d'inertie G_A (figure 1).

En plus de son poids, le solide (A) est soumis à une force de frottement fluide $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}_A$ où \vec{v}_A est le vecteur vitesse de G_A à un instant t et k une constante positive ($k > 0$).

0,5 1-1- Montrer que l'équation différentielle du mouvement vérifiée par la composante $v_{Ay}(t)$ selon l'axe (Oy) du vecteur vitesse $\vec{v}_A(t)$ s'écrit :

$\frac{dv_{Ay}}{dt} + \frac{1}{\tau} v_{Ay} + g = 0$ où τ représente le temps caractéristique du mouvement.

0,5 1-2- La courbe de la figure 2 représente l'évolution de $v_{Ay}(t)$ au cours du temps.

Déterminer τ et déduire la valeur de k .

0,5 1-3- Déterminer, en utilisant la méthode d'Euler, la vitesse $v_{Ay}(t_i)$ à un instant t_i sachant que l'accélération à l'instant t_{i-1} est $a_{Ay}(t_{i-1}) = -4,089 \text{ m.s}^{-2}$ et que le pas de calcul est $\Delta t = 0,01 \text{ s}$.

2-Etude du mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur :

A l'instant où le centre d'inertie G_A du corps (A) passe par le point F d'altitude $h_F = 18,5 \text{ m}$ par rapport au sol, on lance un projectile (B), de masse m_B et de centre d'inertie G_B , d'un point P de coordonnées $(0, h_p)$ avec une vitesse initiale \vec{V}_0 faisant un angle α ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$) avec l'horizontale (figure 1). On choisit cet instant comme nouvelle origine des dates ($t=0$) pour le mouvement de (A) et celui de (B).

On néglige les frottements pour le projectile (B) et on donne : $h_p = 1,8 \text{ m}$; $V_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$.

0,5 2-1- Etablir les équations horaires $x_B(t)$ et $y_B(t)$ du mouvement de (B) en fonction de α et t .

0,5 2-2- Exprimer les coordonnées du point S, sommet de la trajectoire de (B), en fonction de α .

0,5 3- Les deux corps (A) et (B) se rencontrent au point S (on considère que G_A coïncide avec G_B en S). Déterminer l'angle α correspondant sachant que le corps (A) passe par F avec sa vitesse limite et que les mouvements de (A) et (B) s'effectuent dans le même plan (xOy).

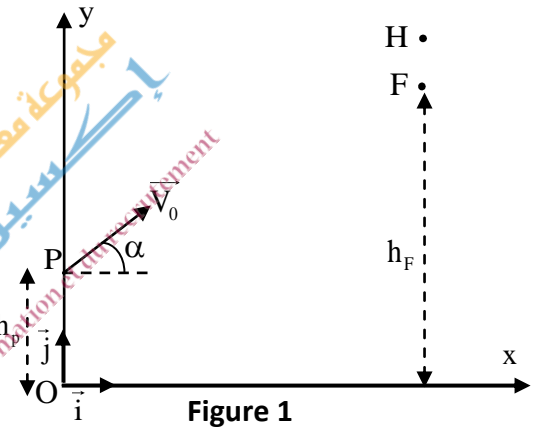


Figure 1

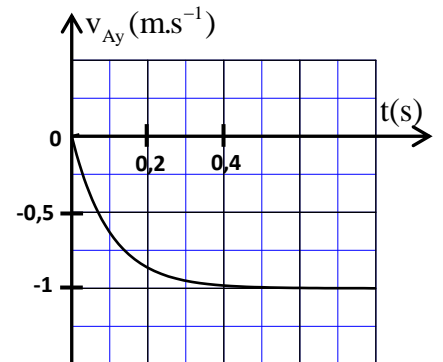


Figure 2

Partie II: Etude du mouvement d'un pendule pesant

Cette partie vise la détermination de l'intensité de la pesanteur, en un lieu donné, ainsi que quelques grandeurs qui sont liées au mouvement d'un pendule pesant.

Un pendule pesant est constitué d'une tige homogène OA de masse m , de centre d'inertie G et de longueur L pouvant effectuer un mouvement de rotation dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son extrémité O (figure 1). Soit J_{Δ} le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe (Δ) .

On étudie le mouvement du pendule dans un repère lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

On écarte la tige OA de sa position d'équilibre stable d'un petit angle θ_0 , dans le sens positif, puis on la lance avec une vitesse angulaire initiale à l'instant de date $t=0$.

On repère la position du pendule à un instant de date t par l'abscisse angulaire θ . Le centre G est confondu avec G_0 quand le pendule passe par sa position d'équilibre stable (figure 1).

On néglige tous les frottements et on choisit le plan horizontal passant par G_0 comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp}=0$).

- Données :**
- La masse de la tige : $m=100\text{ g}$;
 - La longueur de la tige : $L=0,53\text{ m}$;
 - L'expression du moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe (Δ) : $J_{\Delta}=\frac{1}{3}m.L^2$;
 - Pour les petits angles : $\cos\theta \approx 1-\frac{\theta^2}{2}$ où θ est exprimé en radian ;
 - On prendra : $\pi^2=10$.

0,5 1-Trouver l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur du pendule pesant à un instant t , dans le cas des oscillations de faible amplitude, en fonction de θ , L , m et g intensité de la pesanteur.

0,5 2- Par une étude énergétique, montrer que l'équation différentielle du mouvement s'écrit :

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{3g}{2L}\theta = 0.$$

3- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme : $\theta(t)=\theta_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ où T_0 est la période propre du pendule.

La courbe de la figure 2 représente l'évolution de l'énergie cinétique du pendule étudié au cours du temps.

0,5 **3-1-**Déterminer la valeur de l'intensité de pesanteur g .

0,5 **3-2-**Trouver la valeur de l'amplitude θ_m du mouvement.

0,25 **3-3-**Déterminer la valeur de φ .

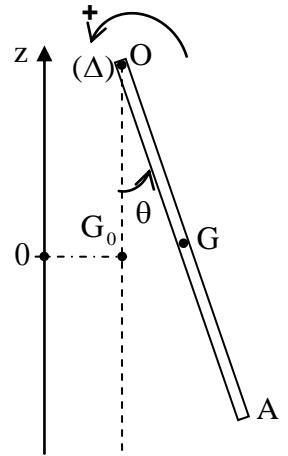


Figure 1

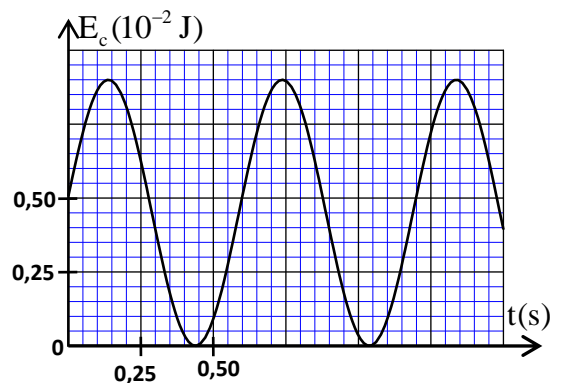


Figure 2

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و(ب) - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Chimie(7 points)			
Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Partie I			
1-1-	Equation de la réaction du dosage avec une seule flèche.	0,5	-Ecrire l'équation de réaction de dosage (en utilisant une seule flèche).
1-2-	$V_{BE} = 20 \text{ mL}$, $C = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$; $C = 4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	0,25+0,25 0,25	-Exploiter la courbe ou les résultats du dosage.
1-3-	Vérification de la valeur de p	0,5	
1-4-	En utilisant le tableau d'avancement , HCOO^- est l'espèce dominante ; Méthode , $\text{pK}_A \approx 3,8$.	0,25 0,25 0,25+0,25	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter. -Ecrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau. -Connaître la relation $\text{pK}_A = -\log K_A$.
2-1-	équation de la réaction	0,5	-Ecrire l'équation de la réaction modélisant une transformation acido-basique et identifier les deux couples intervenants.
2-2-	Aboutir à $x_f = \frac{\sigma \cdot V_1}{\lambda_{\text{HCOO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}}$	0,5	-Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter. -Utiliser la relation liant la conductance G, d'une partie de solution, aux concentrations molaires effectives $[\text{Xi}]$ des ions Xi en solution.
2-3-	Aboutir à la valeur de τ .	0,5	-Définir le taux d'avancement final d'une réaction et le déterminer à partir de données expérimentales.
2-4-	$\text{pK}_A = -\log \left(\frac{C \cdot \tau^2}{1 - \tau} \right)$, $\text{pK}_A \approx 3,8$.	0,5 0,25	-Ecrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau. -Connaître la relation $\text{pK}_A = -\log K_A$.

Partie II			
1	b	0,5	-Donner et utiliser l'expression littérale du quotient de réaction Q_r à partir de l'équation de la réaction. -Savoir que la présence de l'un des réactifs en excès ou l'élimination de l'un des produits déplace l'état d'équilibre du système dans le sens direct. -Savoir que le catalyseur est une espèce qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans modifier l'état d'équilibre du système. -Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. - Connaître l'expression de la vitesse volumique de réaction. -Interpréter qualitativement la variation de la vitesse de réaction à l'aide d'une des courbes d'évolution tracées.
2	Equation de la réaction en utilisant les formules semi-développées. Méthanoate de propyle	0,5 0,25	-Nommer les esters comportant cinq atomes de carbone au maximum. -Écrire les équations des réactions d'estérification et d'hydrolyse.
3	Aboutir qu'à cet instant l'état d'équilibre n'est pas encore atteint.	0,75	-Calculer le rendement d'une transformation chimique. -Déterminer la composition du mélange réactionnel à un instant donné. -Donner et utiliser l'expression littérale du quotient de réaction Q_r à partir de l'équation de la réaction.

Physique (13 points)

Exercice 1	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Les ondes(2,75points)	1-1-	c	0,5	-Connaître et exploiter la relation $n = \frac{c}{v}$
	1-2-	Etablissement de la relation : $a = \frac{2\lambda D}{\ell}$, $a \approx 55,8 \mu\text{m}$	0,5 0,25	-Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$ -Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide, du spectre visible et les couleurs correspondantes. -Connaître et exploiter la relation $\lambda = c / \nu$.
	1-3-	$\theta \approx 1,13.10^{-2} \text{ rad}$ $\ell' \approx 6,8 \text{ cm}$.	0,25 0,25	-Exploiter des mesures expérimentales pour vérifier la relation $\theta = \lambda/a$.
	2-1-	$E = \frac{hc}{\lambda}$, $E = 1,96 \text{ eV}$	0,25+0,25	-Connaître et exploiter la relation $\Delta E = h.\nu$.
	2-2-	$E_n = 20,66 \text{ eV}$; $E_p = 18,70 \text{ eV}$.	0,25 0,25	-Utiliser les différentes unités de masse, d'énergie et les relations entre ces unités

Exercice 2	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Electricité (5 points)	1-1-	Aboutir à $C=20\text{ nF}$	0,25	-Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Déterminer la capacité d'un condensateur graphiquement et par calcul.
	1-2-	Méthode , $\Delta t=1,2\text{ s}$	0,25+0,25	-Connaître la capacité d'un condensateur, son unité F et ses sous multiples $\mu F, nF$ et pF . -Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur.
	1-3-1-	Equation différentielle	0,25	-Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension.
	1-3-2-	Méthode , $U_0 \approx 12,2\text{ V}$. Méthode , $R=1\text{ k}\Omega$	0,25+0,25 0,25+0,25	-Déterminer l'expression de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension... -Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps. -Exploiter des documents expérimentaux pour :déterminer la constante de temps et la durée de charge.
	1-3-3-	Méthode , $t_1=10\mu\text{s}$.	0,25+0,25	-Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur.
	2-1-	Equation différentielle	0,5	-Connaître et exploiter la relation $i = \frac{dq}{dt}$ pour un condensateur en convention récepteur.
	2-2-1-	Aboutir à $r=8\Omega$.	0,25	-Connaître et exploiter la relation $q = C.u$. -Connaître et exploiter l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur -Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge $q(t)$ dans le cas d'un circuit RLC entretenue par l'utilisation d'un générateur délivrant une tension proportionnelle à l'intensité : $u_G(t) = k.i(t)$. Déterminer les deux caractéristiques d'une bobine (l'inductance L, la résistance r) à partir des résultats expérimentaux
	2-2-2-	$L=312,5\text{ mH}$. $U_{C_{\max}}=10\text{ V}$.	0,25 0,25	-Connaître et exploiter l'expression de la période propre. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. -Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit.
	3-1-	d	0,25	-Connaître que dans une antenne réceptrice, l'onde électromagnétique engendre un signal électrique de même fréquence. -Reconnaître, à partir d'un schéma, les différents étages du montage de modulation et de démodulation d'amplitude. -Connaître les conditions permettant d'obtenir une modulation d'amplitude et une détection d'enveloppe de bonne qualité.
	3-2-	Oui , justification	0,5	-Connaître le rôle sélectif du circuit bouchon LC pour la tension modulée. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre.
	3-3-	Méthode , $5\text{ nF} \ll C_x < 230\text{ nF}$.	0,25 0,25	-Connaître les conditions permettant d'obtenir une modulation d'amplitude et une détection d'enveloppe de bonne qualité.

Exercice 3	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence de la question dans le cadre de référence
Mécanique (5,25 points)	Partie I	1-1- Méthode d'établissement de l'équation différentielle	0,5	-Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute verticale avec frottement. -Exploiter la courbe $v_G = f(t)$ pour déterminer ... -Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques \vec{v}_G et \vec{a}_G et les grandeurs dynamiques et les exploiter.
		1-2- $\tau = 0,1s$, $k = 5 kg.s^{-1}$	0,25+0,25	-Connaître et appliquer la méthode d'Euler pour la résolution approchée d'une équation différentielle.
		1-3- Méthode, $v_i \approx -0,632 m.s^{-1}$	0,25 0,25	-Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'un projectile pour : * en déduire les équations horaires du mouvement et les exploiter *trouver l'équation de la trajectoire et établir les expressions de la portée et la flèche et les exploiter
		2-1- $x_B(t) = 20 \cos \alpha . t$ $y_B(t) = -5t^2 + 20 \sin \alpha . t + 1,8$	0,25 0,25	
		2-2- $x_s = 20 \sin 2\alpha$, $y_s = 20 \sin^2 \alpha + 1,8$	0,25 0,25	
		3 Méthode , $\alpha \approx 60^\circ$	0,25+0,25	
	Partie II	1 Aboutir à $E_p = \frac{mgL}{4} \theta^2$	0,5	-Exploiter l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur et l'expression de l'énergie cinétique pour déterminer l'énergie mécanique du pendule pesant dans le cas de faibles oscillations.
		2 Méthode	0,5	-Exploiter la conservation de l'énergie mécanique du pendule pesant dans le cas de faibles oscillations
		3-1- Méthode , $g \approx 9,81 m.s^{-2}$	0,25+0,25	-Déterminer la nature du mouvement du pendule pesant, dans le cas de faibles oscillations, et écrire et exploiter les équations du mouvement :
		3-2- Méthode, $\theta_m \approx 0,26 rad \approx 15^\circ$	0,25 0,25	$\theta(t)$, $\dot{\theta}(t)$ et $\ddot{\theta}(t)$.
		3-3- $\varphi \approx 0,84 rad \approx 48^\circ$	0,25	-Connaître la signification des grandeurs physiques intervenant dans l'expression de l'équation horaire $\theta(t)$ du pendule pesant, et les déterminer à partir des conditions initiales. -Etablir l'expression de la période propre du pendule pesant. -Connaître et exploiter l'expression de la période propre et la fréquence propre du pendule pesant dans le cas des petites oscillations. -Exploiter les diagrammes $\theta(t)$, $\dot{\theta}(t)$ et $\ddot{\theta}(t)$ pour déterminer les grandeurs qui caractérisent le mouvement du pendule pesant dans le cas de faibles oscillations.

PRIVÉ

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader

de la formation et du recrutement

Commerce & Info Gestion & Info



GESTION 
INFORMATISÉE
TECHNICIEN

ACTION 
COMMERCIALE
ET MARKETING
TECHNICIEN

GESTION 
D'ENTREPRISE
TECHNICIEN SPÉCIALISÉ

COMMERCE 
INTERNATIONAL
TECHNICIEN SPÉCIALISÉ

ASSISTANT 
COMPTABLE
TECHNICIEN



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الصفحة 1 5	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</p> <p>المسالك الدولية - خيار إنجليزية</p> <p>الدورة الاستدراكية 2017</p> <p>- الموضوع -</p>	<p>المملكة المغربية</p> <p>وزارة التربية الوطنية</p> <p>والتكوين المهني</p> <p>والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقوية والامتحانات والتوجيه</p>
★★★	RS 36E	

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	2
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الرياضية (أ) - خيار إنجليزية	المعامل	3

Candidates may use non-programmable calculators

Section I : Knowledge Retrieval (5 pts)

I –Answer the following questions:

a – **Define:** meiosis.

(0.5 pt)

b– **State** two roles of fertilisation in the transmission of genetic information occurring through sexual reproduction.

(0,5 pt)

II. For each proposition 1 and 2, **copy down** the letters (a-b-c-d) corresponding to the statements and **say** whether those statements are “true” or “false”.

Proposition 1: in the case of humans affected by an autosomal hereditary disease linked to a recessive allele :

(1 pt)

a	the gene responsible for this disease is located on a sex chromosome.
b	a person having a homozygous recessive allele is affected by this disease.
c	the gene responsible for this disease is located on the autosomal chromosome.
d	any individual affected by this disease is heterozygous.

Proposition 2: in the case of humans affected by a hereditary disease linked to X chromosome and controlled by a dominant allele:

(1 pt)

a	any individual of female sex with the heterozygous genotype is normal.
b	any individual of male sex bearing the dominant allele is affected by this disease.
c	any individual of female sex with homozygous recessive allele is normal.
d	any individual of male sex bearing the recessive allele is affected by this disease.

III. For each of the propositions numbered from 1 to 4, there is only one correct suggestion in each set.

Copy down these pairs (1 ; ..), (2 ; ..), (3 ; ..), (4 ; ..), and **match** each number to its corresponding letter.

(2 pts)

1– sexual reproduction allows the genetic recombination because :

a : all reproductive cells have the same genetic information ;

b : the gametes meet randomly during fertilisation;

c : all parents' hereditary traits are preserved from one generation to the next ;

d : the male gamete and female gamete have the same alleles.

2 – human Karyotype:

a : is composed of 23 chromosomes ;

b : is all the autosomal chromosomes of an individual ;

c : allows to reveal an abnormal chromosome count in numbers ;

d : represents all chromosomes having the same size .

3 – a person affected by Down syndrome:

a: has the X chromosome in 3 homologous copies;

b : has the 21st chromosome in 3 homologueous copies;

c: has 21 homologous chromosomes ;

d: has 21 non-homologous chromosomes .

4- the chromosomal formula of an individual affected by Klinefelter syndrome is :

- a : $2n = 44 A + XY$;
 b : $2n + 1 = 44 A + XXY$;
 c : $2n - 1 = 44A + X$;
 d : $2 n + 1 = 44 A + XYY$.

Section II: Scientific Reasoning and Communication in graphic and written modes (15 pts)

Exercise1 : (5 points)

In order to establish the gene map concerning three genes located on chromosome 5 in the tomato plant (the gene responsible for the colour of branches, the gene responsible for the fruit shape and the gene responsible for the presence of hairs on branches), we suggest the study of the following data:

- **First data:** Table 1 presents the results of crosses that have dealt with transmission of colour-trait in tomato branches :

Table 1	Parents' phenotypes		Offspring phenotypes
First cross	P ₁ : Green branches	P ₂ : Green branches	100% of Green branches
Second cross	P ₁ : Purple branches	P ₂ : Green branches	50% of Purple branches 50% of Green branches
Third cross	P ₁ : Purple branches	P ₂ : Purple branches	75% of Purple branches 25% of Green branches

1. Using these results:

- Determine the dominant allele and the recessive allele. **Justify** your answer. (0.5 pt)
- Copy down Table 2, and complete it by determining the parents' genotype for each cross. (0.75pt)

NB. Use the following symbols:

- (G) for the dominant allele and (g) for the recessive allele;

Table 2	Parents' genotype	
First cross	P ₁ :	P ₂ :
Second cross	P ₁ :	P ₂ :
Third cross	P ₁ :	P ₂ :

- **Second data:** The gene responsible for the fruit shape has two alleles: the dominant allele (F) responsible for the phenotype « normal fruit » and the recessive allele (f) responsible for the phenotype « fasciated fruit ».

2. Based on the previous data, **determine** the possible genotypes of individuals with « purple branches and fasciated fruit » phenotype. **Justify** your answer. (1pt)

- **Third data:** In order to determine the genotypes of a plant with « purple branches and fasciated fruit », a cross between this plant and a plant with « green branches and fasciated fruit » has been carried out. This cross gives the followings results:
50% of plants with « purple branches and fasciated fruit ».

50% of plants with « green branches and fasciated fruit ».

3. By exploiting the results of the third data:

a. Deduce the genotype of the plant with « purple branches and normal fruit ». (0.25pt)

b. Interpret and **use** Punnett square to explain the results obtained in this cross. (0.75pt)

In order to determine the distance between the two genes located on chromosome 5 in the tomato plant: one responsible for the colour of branches and the other responsible for the fruit shape, a test cross has been conducted between a double heterozygous plant (with purple branches and normal fruit) and a double homozygous recessive plant. The results obtained in this test cross are shown below in **Table 3**:

Table 3	Purple branches and normal fruit	Purple branches and fasciated fruit	Green branches and normal fruit	Green branches and fasciated fruit
Number of plants	385	115	115	385

4. Calculate the distance separating the two genes on chromosome 5. **Justify** your answer. (0.75 pt)

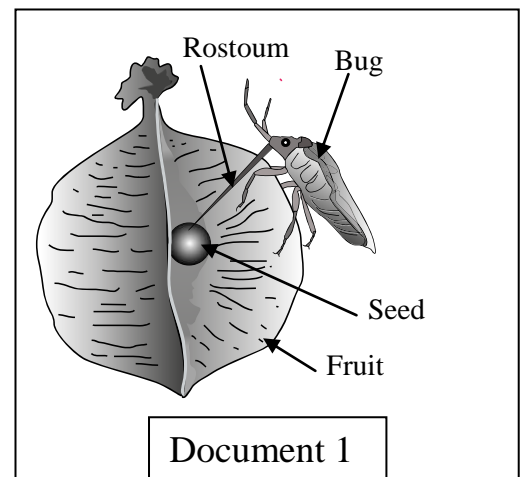
- **Fourth data:** The gene with two alleles (H and h), responsible for the presence of hair on the tomato branches, is found on chromosome 5 with a distance of 18 cM with regard to the gene responsible for the colour of those branches.

5. Draw the two possible gene maps representing the relative position of the three studied genes (the gene responsible for the colour of branches, the gene responsible for the fruit shape and the gene responsible for the presence of hairs on branches) on chromosome 5. (Use 0.25cm for 1 cM). (1 pt)

Exercise 2 : (10 points)

To highlight the action of the variation factors on the genetic structure of a given population, genetic studies have been conducted in Florida on the populations of the soapberry bug. This insect feeds on the seeds of a species tree called *cardiospermum corindum*, but this insect can easily colonise other species of trees called *koelreuteria elegans*.

I. The females of soapberry bugs feed on immature fruit seeds using their long and fine rostrums as a needle to pierce the seed coat (see document 1).



In the females of soapberry bugs, the distribution of the rostrum length varies according to the species of trees they feed on.

In 1988 in Florida State (USA) two populations of the soapberry bugs (P_1 and P_2) were observed:

- Population (P_1) in the center and north of Florida fed on the seeds of *koelreuteria elegans* because the *cardiospermum corindum* was absent in these regions;
- Population (P_2) in the south of Florida fed on the seeds of *cardiospermum corindum* because the *koelreuteria elegans* was absent in this region.

The table below (document 2) shows the frequency distribution of the rostrum length in females of population (P_1), and document 3 presents the histogram of frequency distribution of rostrum length and the statistical parameters (\bar{x} and σ) in females of the population (P_2).

Central classes (mm)	6,125	6,375	6,625	6,875	7,125	7,375	7,625	7,875	8,125
Number of females	2	6	6	8	11	2	2	1	2

Document 2

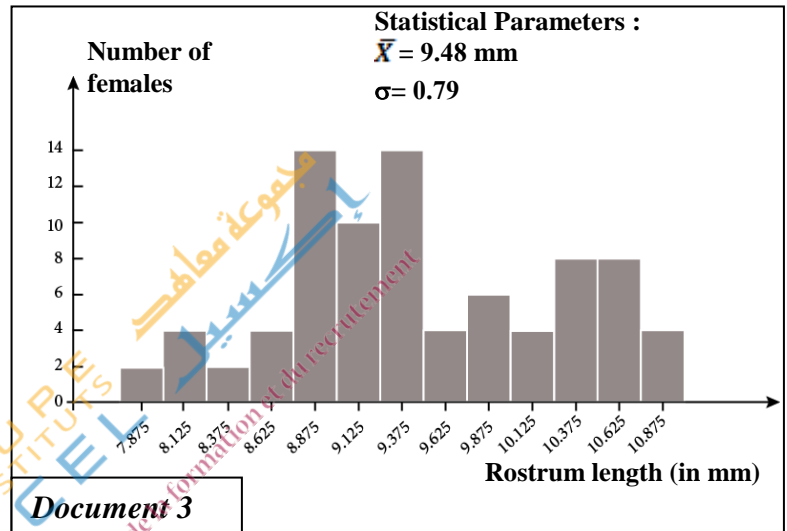
1. Draw the frequency histogram and the frequency distribution polygon of the rostrum length (in mm) in the females of population (P_1). (1,5 pts)

* Use 1cm for each class and 1cm for two females.

2. Calculate the arithmetic mean and the standard deviation in the female population (P_1). Use the table where you set out the results to calculate these statistical parameters. (2 pts)

Use the following formula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^i (f_i x_i)}{n} \text{ and } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i f_i (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$



3. Exploiting document 3 and the frequency histogram and the polygon you drew in question n°1, compare the distribution of rostrum length in females of the two populations (P_1 and P_2). What do you deduce concerning rostrum length in these two populations? (1,5 pts)

II. In order to determine the factor of variation responsible of the bugs' distribution according to the rostrum length, we propose the followings data:

- At the beginning of the 20th Century, the soapberry bug was only found in the regions where the *cardiospermum corindum* was largely spread: in the south of Florida and in some limited regions in the north and the center of this State;
- In the 1930's, *koelreuteria elegans* was planted in all central and northern cities of Florida. These trees became very common in these cities starting from the 50's.
- ever since the plantation of the *koelreuteria elegans*, the soapberry bugs, feeding on the seeds of this tree, have been noticed and the individuals of this population have multiplied more and more.

The table below (document 4) summarises the characteristics of the bug population before and after the plantation of the *koelreuteria elegans* in the center and the north of Florida.

	Number of individuals	The average length of rostrum
Before the plantation of the <i>koelreuteria elegans</i>	low	high
After the plantation of the <i>koelreuteria elegans</i>	high	low

Document 4

4. Based on the data of document 4, **determine** the changes brought about in the bugs' population after the plantation of the *koelreuteria elegans* in the center and the north of Florida. (1 pt)

- The fruits of the *koelreuteria elegans* and the *cardiospermum corindum* differ in size and shape.

The table below (**document 5**) presents the comparison of some characteristics of the *koelreuteria elegans* and the *cardiospermum corindum*.

Fruit characteristics Tree species	Distance to reach the seed from the fruit surface	Fruit shape
<i>cardiospermum corindum</i>	11.2 mm	allows to the long rostrum to reach the seed.
		does not allow the short rostrum to reach the seed.
<i>koelreuteria elegans</i>	2.82 mm	allows the short rostrum to reach the seed.
		does not allow the long rostrum to reach the seed.

Document 5

5. Describe the data in document 5, then **suggest** an explanation of the changes brought about in the bugs' population after the plantation of the *koelreuteria elegans* in the center and the north of Florida. (1,5 pts)

- Some studies have shown that:
 - The rostrum length in the soapberry bug is the genetic trait which is transmitted from one generation to the next;
 - The availability of the food allows the maturation of ova in the females, thus promoting their multiplication.

6. Based on the previous data, **determine** the variation factor studied, **explaining** how it can influence the genetic structure of the bugs' population in the center and the north of Florida. (2,5 pts)

الصفحة 1 4	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</p> <p>المسالك الدولية - خيار إنجليزية</p> <p>الدورة الاستدراكية 2017</p> <p>- عناصر الإجابة -</p>	<p>المملكة المغربية</p> <p>وزارة التربية الوطنية</p> <p>والتكوين المهني</p> <p>والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه</p>
★★★	RR 36E	

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	2
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الرياضية (أ) - خيار إنجليزية	المعامل	3

Key and Marking Scale

Section I : Knowledge Retrieval (5 pts)															
Questions			Scores												
I	a- Definition: (<i>Accept any appropriate answer</i>). - Meiosis : a cell division that results in four daughter cells each with half of the number of chromosomes (n) (haploid) of the parent cell (diploid) (2n), as in the production of gametes and plant spores (0.5 pt) b- Two roles of fertilisation : - restores the diploid numbers of chromosomes..... (0.25 pt) - allows the genetic recombination by independent assortment via the random meeting and fusion of gametes.(0.25 pt)		1 pt												
II	1- a : False ; b : True ; c : True ; d : False0.25 x 4		1 pt												
	2- a : False ; b : True ; c : True ; d : False0.25 x 4		1 pt												
III	(1 ; b) ; (2 ; c) ; (3 ; b) ; (4 ; b) 0.5 x 4		2pts												
Section II : Scientific reasoning and communication in graphic and written modes (15pts)															
Questions		Exercise 1 (5 points)	Scores												
1	a. The allele responsible for the green-branch trait is recessive and the allele responsible for the purple-branch trait is dominant.(0.25 pt) Justification: in the 3th cross, the green-branch trait was hidden in the parents and it appeared in the offspring.(0.25pt) (Accept any correct justification, for example: the purple-branch trait is in the ratio of 75% and the green-branch trait is in the ratio of 25%) b. Parents' genotypes..... (0.75 pt) <table><tr><td></td><td colspan="2">Parents' genotypes</td></tr><tr><td>First cross</td><td>P₁: g//g</td><td>P₂: g//g</td></tr><tr><td>Second cross</td><td>P₁: G//g</td><td>P₂: g//g</td></tr><tr><td>Third cross</td><td>P₁: G//g</td><td>P₂: G//g</td></tr></table>			Parents' genotypes		First cross	P ₁ : g//g	P ₂ : g//g	Second cross	P ₁ : G//g	P ₂ : g//g	Third cross	P ₁ : G//g	P ₂ : G//g	1.25 pts
	Parents' genotypes														
First cross	P ₁ : g//g	P ₂ : g//g													
Second cross	P ₁ : G//g	P ₂ : g//g													
Third cross	P ₁ : G//g	P ₂ : G//g													
2	The two possible genotypes are : $\frac{G}{G} \frac{f}{f}$ et $\frac{G}{g} \frac{f}{f}$(0.25 x 2= 0.5 pt) Justification : - The allele (f) responsible for the fasciated-fruit trait is recessive → the genotype of the « fasciated fruit » is f//f.....(0.25 pt) - The allele (G) responsible for the purple- branch trait is dominant → the genotype of the « purple branches » is G//G or G//g..... (0.25 pt)		1 pt												
	a. The genotype of this plant is : $\frac{G}{g} \frac{f}{f}$(0.25 pt)														

3	<p>b. Chromosomal interpretation :</p> <p>Phenotypes : $[G, f] \times [g, f]$</p> <p>Genotypes: $\frac{G}{g} \frac{f}{f} \times \frac{g}{g} \frac{f}{f}$</p> <p>Gametes: 50% $G \underline{f}$ 50% $g \underline{f}$ $g \underline{f}$ 100%(0.25 pt)</p> <p>Punnett square: : (0.5 pt)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> $\begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$ </td><td style="padding: 5px;">50% $G \underline{f}$</td><td style="padding: 5px;">50% $g \underline{f}$</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">100% $g \underline{f}$</td><td style="padding: 5px;"> $\frac{G}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [G, f]$ </td><td style="padding: 5px;"> $\frac{g}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [g, f]$ </td></tr> </table> <p>Theoretical results are: 50% $[G, f]$ and 50% $[g, f]$. → the theoretical and experimental results are similar.</p>	$\begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$	50% $G \underline{f}$	50% $g \underline{f}$	100% $g \underline{f}$	$\frac{G}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [G, f]$	$\frac{g}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [g, f]$	1 pt
$\begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$	50% $G \underline{f}$	50% $g \underline{f}$						
100% $g \underline{f}$	$\frac{G}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [G, f]$	$\frac{g}{g} \frac{f}{f}$ $\frac{1}{2} [g, f]$						
4	<p>Calculation of the distance between the two genes:</p> <p>- The rate of the recombined phenotypes in this test cross is: $((115 + 115)/(115+115+385+385)) \times 100 = 23\%$.....(0.5 pt)</p> <p>- The distance is: 23 cM(0.25 pt)</p>	0.75 pt						
5	<p>The two possible gene maps are : (0.5 x 2= 1pt)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1st case</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2nd case</p> </div> </div> <p><i>NB. The suggested scale must be respected.</i></p>	1 pt						
Questions	Exercise 2 (10 points)	Scores						
I - 1	<p>Give full mark for the correct frequency histogram and frequency distribution polygon.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> </div>	1.5 pt						

	Mark just the four last columns - (0,25 pt) for each column :(1 pt)						
I - 2	central classes (xi)	frequency (fi)	fi . xi	xi - \bar{X}	(xi - \bar{X}) ²	fi(xi - \bar{X}) ²	2 pts
	6.125	2	12.25	-0.82	0.67035156	1.34070313	
	6.375	6	38.25	-0.57	0.32347656	1.94085938	
	6.625	6	39.75	-0.32	0.10160156	0.60960937	
	6.875	8	55	-0.07	0.00472656	0.0378125	
	7.125	11	78.375	0.18	0.03285156	0.36136719	
	7.375	2	14.75	0.43	0.18597656	0.37195313	
	7.625	2	15.25	0.68	0.46410156	0.92820313	
	7.875	1	7.875	0.93	0.86722656	0.86722656	
	8.125	2	16.25	1.18	1.39535156	2.79070313	
	Total	40	277.75			9.2484375	
$\bar{X} = 277.75 / 40 = 6.94 \text{ mm}$ (0.5pt)							
$\sigma = \sqrt{\frac{9,24844375}{40}} = 0,48$ (0,5 pt)							
I - 3	<p>In the females of population (P₁):</p> <p>- the rostrum length varies between 6.125 mm and 8.125 mm(0.25pt)</p> <p>- the arithmetic mean of the rostrum length is 6.94 mm(0.25pt)</p> <p>In the females of population (P₂):</p> <p>- the rostrum length varies between 7.825 mm and 10.875 mm (0.25pt)</p> <p>- the arithmetic mean of the rostrum length is 9.48 mm.....(0.25pt)</p> <p>- Population (P₁) is more dispersed than population (P₂)(0.25 pt)</p> <p>Deduction: the bugs that feed on seeds of the <i>koelreuteria elegans</i> have short rostrums whereas the bugs that feed on seeds of the <i>cardiospermum corindum</i> have long rostrums..... (0.25pt)</p>						1.5pt
II - 4	<p>The changes observed in the bugs' population after the plantation of the <i>koelreuteria elegans</i> in the center and the north of Florida are:</p> <p>- increase in the number of individuals in the population (0.5pt)</p> <p>- decrease of the value of arithmetic mean of the rostrum length..... (0.5pt)</p>						1pt
II - 5	<p>The distance to reach the seed from the fruit surface is :</p> <p>- short for the <i>koelreuteria elegans</i>..... (0.25pt)</p> <p>- long for the <i>cardiospermum corindum</i>..... (0.25pt)</p> <p>- For the <i>koelreuteria elegans</i>, the fruit shape allows only the short rostrum bugs to reach the seed.(0.25pt)</p> <p>- For the <i>cardiospermum corindum</i>, the fruit shape allows only the long rostrum bugs to reach the seed.....(0.25pt)</p> <p>Explanation :</p> <p>- Due to the fruit shape, the bugs with long rostrums are not capable of feeding on the seeds of the <i>koelreuteria elegans</i> → reproduction of these insects is reduced.(0.25pt)</p>						1.5pt

	- abundance of the <i>koelreuteria elegans</i> in the center and the north of Florida after 1950 enabled the bugs with short rostrums to easily find food in comparison with the bugs with long rostrums .So this first kind of bugs were able to reproduce and therefore their number increased.(0.25pt)	
II - 6	<p>- The evolutionary factor studied is natural selection.(0.5pt)</p> <p>Explanation :</p> <p>→For the <i>koelreuteria elegans</i>, access to food is easier for the short rostrum bugs in comparison to the long rostrum bugs(0. 5pt)</p> <p>→ maturation of the ova in this insect → boosting proliferation (0.5pt)</p> <p>→ transmission of the allele responsible for the short rostrum to the next generations..... (0.5pt)</p> <p>→ increase in the number of bugs with short rostrums in the center and the north of Florida where the <i>koelreuteria elegans</i> is found in abundance.....(0.5pt)</p>	2.5pts



Privé

www.excelweb.ma



مجموعة معاهد
إكسيل

leader
de la formation et du recrutement



+ SAGE FEMME
+ INFIRMIER POLYVALENT
+ INFIRMIER AUXILIAIRE
+ AIDE SOIGNANT



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2016
- الموضوع -

NS36F

ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ
ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم
والامتحانات والتوجيه

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

I – Répondez, sur votre feuille de production, aux questions suivantes :

- a – Définissez : La population – La dérive génétique. (1 pt)
- b - Citez deux caractéristiques de la population théorique idéale (population en équilibre selon la loi de Hardy-Weinberg). (0 ,5 pt)

II – Recopiez, sur votre feuille de production, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis écrivez devant chaque lettre « Vrai » ou « Faux ». (2 pts)

- a - Le pool génique d'une population est l'ensemble des génotypes et des caractères phénotypiques (des phénotypes) des individus qui lui appartiennent.
- b – Dans une population à effectif réduit, la dérive génétique réduit la diversité génétique.
- c – Malgré leur trop faible probabilité, les mutations sont source de diversité génétique, au fil des générations.
- d - Les mutations qui affectent les cellules somatiques sont des mutations héréditaires.

III – Pour chacune des données numérotées de 1 à 3, il y a une seule suggestion correcte.

Recopiez, sur votre feuille de production, les couples ci-dessous et adressez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (1.5 pt)

(1,.....) - (2,.....) - (3,.....)

1 - La sélection naturelle entraîne la modification génétique d'une population sous l'effet:

- a : des facteurs environnementaux.
- b : de la dérive génétique.
- c : des facteurs mutagènes.
- d : des croisements aléatoires.

2 - La mutation chromosomique est due à :

- a : des modifications de la structure ou du nombre des chromosomes.
- b : une substitution d'un seul nucléotide au niveau du chromosome.
- c : une addition d'un seul nucléotide au niveau du chromosome.
- d : une délétion d'un seul nucléotide au niveau du chromosome.

3 – Dans le cas d'une codominance non liée au sexe au sein d'une population donnée:

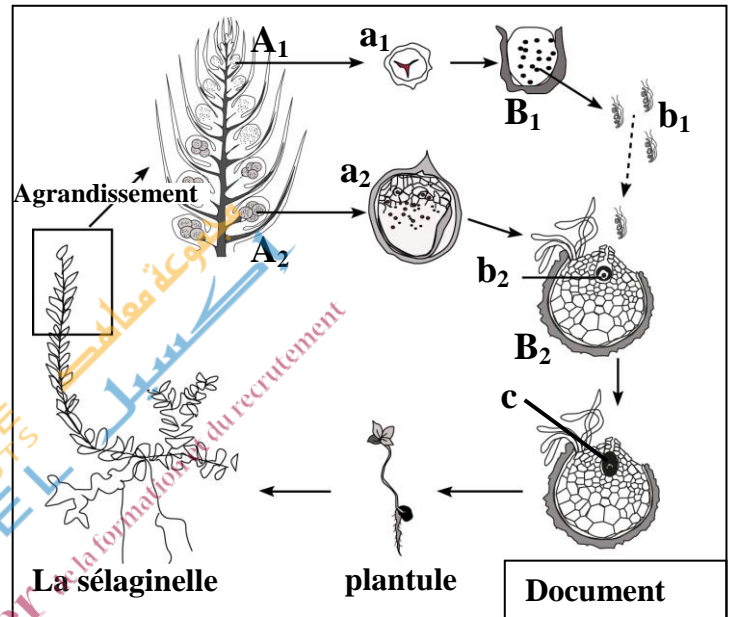
- a : la fréquence des allèles est égale à la fréquence des génotypes.
- b : la fréquence des phénotypes est égale à la fréquence des génotypes.
- c: la fréquence des phénotypes est différente de la fréquence des génotypes.
- d: la fréquence des allèles est égale à la fréquence des phénotypes.

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (6 points)

Afin de mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype (formule chromosomique) et dans la diversité des phénotypes au cours des générations, on propose les données suivantes :

I. Les Sélaginelles sont de petites plantes des pays chauds ayant l'aspect de petites Fougères. Les sommets fertiles sont des épis dont les feuilles supérieures portent deux sortes de sporanges : microsporangies A_1 et macrosporangies A_2 . Au sein de chacun des sporanges A_1 et A_2 , des cellules mères diploïdes donnent naissance, respectivement, à des spores haploïdes a_1 et a_2 . Les spores a_1 et a_2 protégées par une membrane épaisse, germent sur le sol humide et donnent, respectivement, des prothalles B_1 , d'où s'échappent les cellules flagellées b_1 , et des prothalles B_2 renfermant chacune une volumineuse cellule b_2 . Une des cellules b_1 nage, dans des gouttelettes d'eau sur la surface du sol, pénètre dans le col du prothalle B_2 et s'unit à la cellule b_2 . La cellule c résultante de cette union se multiplie sur place et donne une jeune Sélaginelle. Le document ci-contre représente le cycle de développement de cette plante.



1- Déterminez, en **justifiant** votre réponse, le phénomène biologique qui s'effectue au niveau des sporanges A_1 et A_2 d'une part et au niveau du prothalle B_2 d'autre part. (1.25 pt)

2- Représentez schématiquement le cycle chromosomique de cette plante et **déterminez** le type de ce cycle. (1 pt)

II. Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires non liés au sexe, on réalise le croisement de deux variétés de plantes du Pois de senteur : la première à fleurs pourpres et grains de pollen longs ; la seconde à fleurs rouges et grains de pollen ronds. Les deux variétés sont de lignées pures. On obtient en F_1 une génération constituée uniquement de plantes à fleurs pourpres et grains de pollen longs.

3- Que peut-on **déduire** à propos des résultats obtenus en F_1 ? **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

4- A l'aide d'un échiquier de croisement, **donnez** les proportions des phénotypes attendus lors du croisement des hybrides F_1 entre eux selon la troisième loi de Mendel (loi de la ségrégation indépendante des caractères). (2 pts)

Utilisez les symboles suivants :

R et **r** pour les allèles du gène responsable de la couleur de la fleur ;

L et **l** pour les allèles du gène responsable de la forme des grains de pollen.

Afin de mettre en évidence l'exception de la troisième loi de Mendel, on exploite les travaux de Bateson et Punnett réalisés en 1900. Ces derniers ont laissé se reproduire les hybrides de F_1 entre eux. Le tableau ci-dessous représente les résultats obtenus en F_2 .

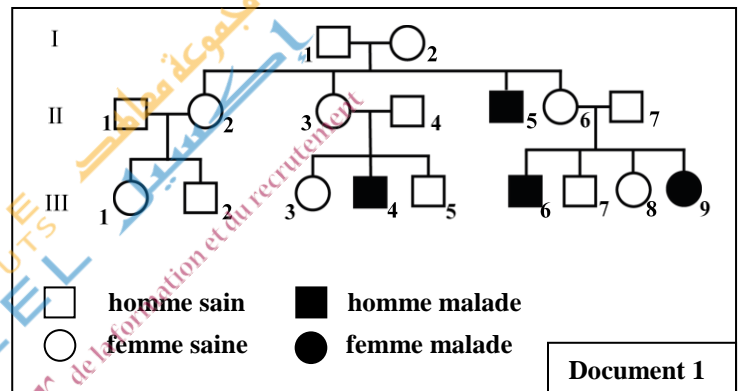
Phénotypes des individus	Nombre d'individus	Pourcentage des phénotypes
Fleurs pourpres et grains de pollen longs	4831	69.49%
Fleurs pourpres et grains de pollen ronds	390	5.61%
Fleurs rouges et grains de pollen longs	393	5.65%
Fleurs rouges et grains de pollen ronds	1338	19.24%

- 5- **Comparez** ces résultats avec ceux obtenus en répondant à la question numéro 4. Que peut-on **conclure** à propos du mode de transmission de ces deux caractères ? (0.75 pt)

Exercice 2 : (4 points)

La myopathie de Duchenne est une maladie héréditaire liée au sexe, elle débute dès l'enfance et se traduit par la dégénérescence progressive des fibres musculaires (muscles squelettiques et muscles respiratoires...), elle aboutit généralement à la mort avant la puberté.

Le document 1 représente l'arbre généalogique d'une famille où s'exprime la myopathie de Duchenne.



- 1- En **exploitant** les données de l'arbre généalogique:

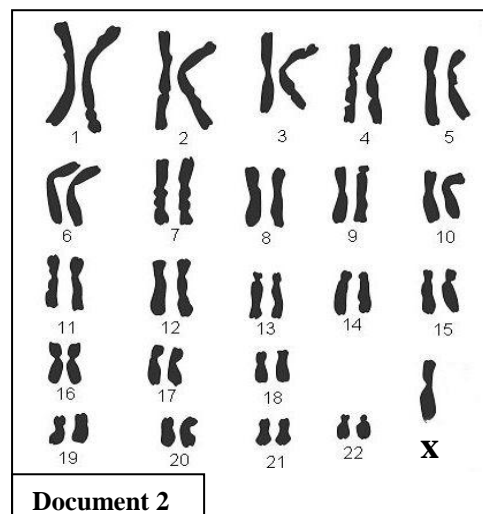
a- **Déterminez** le mode de transmission de cette maladie. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

b- **Donnez** les génotypes des parents II_6 et II_7 , puis **montrez** que l'apparition de la myopathie chez la fille III_9 est imprévisible. (1.5 pt)

(Utilisez M pour l'allèle dominant et m pour l'allèle récessif)

Pour chercher la cause de la myopathie chez la fille III_9 , on a réalisé son caryotype qui figure dans le document 2.

- 2- En **exploitant** le document 2, **déterminez** le type d'anomalie chromosomique observée chez la fille III_9 puis **expliquez pourquoi** elle est atteinte de la myopathie de Duchenne. (1.5 pt)

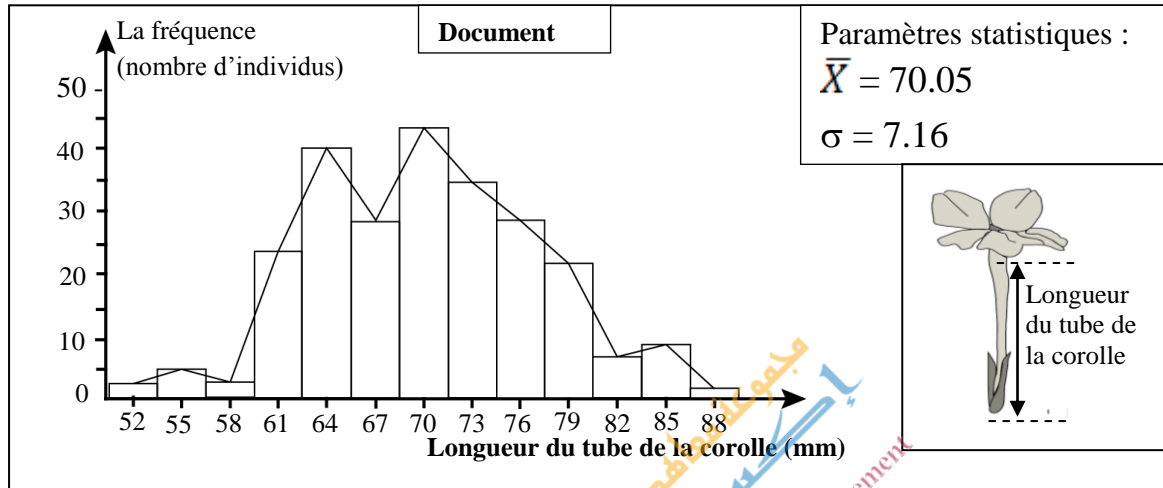


Exercice 3 : (5 points)

Afin de favoriser l'amélioration de la longueur du tube de la corolle chez Longiflora (plante angiosperme), on a eu recours à la technique de la sélection artificielle, qui consiste à isoler les

individus caractérisés par des tubes de corolle longs et les soumettre à des croisements aléatoires entre eux. Pour mettre en évidence l'efficacité de cette sélection, on propose l'étude des données expérimentales suivantes :

- L'étude statistique de la distribution de la longueur du tube de la corolle dans la population mère (P_1) de Longiflora, a permis l'établissement de l'histogramme de fréquence, du polygone de fréquence et le calcul des paramètres statistiques \bar{X} et σ . (Voir document ci-dessous)



1- En exploitant le document ci-dessus :

a- Déterminez le type de variation étudiée. (0.5 pt)

b- Décrivez la distribution de fréquence dans cette population. Qu'en déduisez-vous ? (1 pt)

- Les individus caractérisés par des tubes de corolle dont la longueur est égale ou supérieure à 79mm sont isolés et croisés entre eux au hasard. On a obtenu de ces croisements une population fille (P_2). Le tableau ci-dessous représente la distribution des fréquences de la longueur du tube de la corolle chez la population P_2 .

La moyenne des classes (mm)	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91
Nombre d'individus	0	0	0	1	1	1	15	20	28	41	18	3	3	2


2- Calculer la moyenne arithmétique et l'écart-type de cette distribution. Utilisez un tableau d'application pour calculer ces paramètres. (2 pts)

On donne :

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^i (fixi)}{n} \quad \text{et} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i fi(xi - \bar{X})^2}{n}}$$

3- Comparer les paramètres statistiques \bar{X} et σ des deux populations P_1 et P_2 . Qu'en déduisez-vous à propos de l'efficacité de la sélection artificielle effectuée ? (1.5 pt)

Fin

الصفحة 1 3	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية الدورة العادية 2016 - عناصر الإجابة -	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
★★★★	NR36F	

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
I	a – Accepter toute définition correcte à titre d'exemple : La population : c'est un ensemble d'individus de la même espèce, qui occupent le même milieu et qui peuvent se croiser entre eux. (0.5 pt) La dérive génétique : c'est une modification aléatoire de la fréquence des allèles, d'une génération à l'autre. Elle entraîne une diminution de la diversité génétique au sein d'une population. (0.5 pt) b – Accepter deux conditions parmi : (0.5 pt) <ul style="list-style-type: none"> • Reproduction sexuée et organismes diploïdes. • Générations non chevauchantes. • une population de grande taille. • Absence de migration. • Absence de sélection naturelle. • Absence de mutation et d'anomalies chromosomiques. 	1.5 pt
II	(a ; faux) - (b ; vrai) - (c ; vrai) - (d ; faux)	2 pts
III	(1 ; a) - (2 ; a) - (3 ; b)	1.5 pt

Partie II : raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1(6 pts)		
Question	Eléments de réponse	Barème
I		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Sporang A₁ : la méiose; (0.25 pt) • Sporang A₂ : la méiose; (0.25 pt) • Justification : les cellules mères diploïdes donnent des cellules haploïdes.....(0.25 pt) • Prothalle B₂ : la fécondation; (0.25 pt) • Justification : l'union des deux gamètes mâle et femelle (0.25 pt) 	1.25 pt
2	<ul style="list-style-type: none"> • L'établissement d'un cycle chromosomique correct (0.75 pt) • cycle haplo -diplophasique..... (0.25 pt) 	1 pt
II		
3	<ul style="list-style-type: none"> • Cas de dihybridisme..... (0.25 pt) • Les parents sont de lignées pures, F₁ est uniforme. vérification de la première loi de Mendel..... (0.25 pt) 	

	<ul style="list-style-type: none">• Dominance absolue :• L'allèle responsable de la couleur pourpre est dominant(R) et l'allèle responsable de la couleur rouge est récessif (r)..... (0.25 pt)• L'allèle responsable des grains de pollen longs est dominant (L) et l'allèle responsable des grains de pollen ronds est récessif (ℓ)..... (0.25 pt)	1 pt																									
4	<div>Phénotypes [R,L] x [R,L]</div> <div>génotypes R//r L//ℓ R//r L//ℓ .(0.25 pt)</div> <div>gamètes $\underline{r} \underline{L}$ $\underline{R} \underline{\ell}$ $\underline{r} \underline{\ell}$ $\underline{R} \underline{L}$ $\underline{r} \underline{L}$ $\underline{R} \underline{\ell}$ $\underline{r} \underline{\ell}$ $\underline{R} \underline{L}$ (0.5 pt)</div> <div>25% 25% 25% 25% 25% 25% 25% 25%</div> <div>L'échiquier de croisement:..... (0.75 pt)</div> <table><tr><td><div>Gamètes ♂ Gamètes ♀</div></td><td>$\underline{R} \underline{L}$ 1/4</td><td>$\underline{r} \underline{L}$ 1/4</td><td>$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4</td><td>$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4</td></tr><tr><td>$\underline{R} \underline{L}$ 1/4</td><td>R//R L//L 1/16 [R,L]</td><td>R//r L//L 1/16 [R,L]</td><td>R//R L//ℓ 1/16 [R,L]</td><td>R// r L// ℓ 1/16 [R,L]</td></tr><tr><td>$\underline{r} \underline{L}$ 1/4</td><td>R// r L//L 1/16 [R,L]</td><td>r// r L//L 1/16 [r, L]</td><td>R// r L//ℓ 1/16 [R,L]</td><td>r // r L// ℓ 1/16 [r, L]</td></tr><tr><td>$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4</td><td>R//R L//ℓ 1/16 [R,L]</td><td>R// r L// ℓ 1/16 [R,L]</td><td>R//R ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]</td><td>R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]</td></tr><tr><td>$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4</td><td>R// r L// ℓ 1/16 [R,L]</td><td>r // r L// ℓ 1/16 [r, L]</td><td>R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]</td><td>r // r ℓ // ℓ 1/16 [r, ℓ]</td></tr></table> <div>Les résultats théoriques obtenus en F₂ sont:.....(0.5 pt)</div> <div>[R , L] 9/16</div> <div>[r , L] 3/16</div> <div>[R, ℓ] 3/16</div> <div>[r , ℓ] 1/16</div>	<div>Gamètes ♂ Gamètes ♀</div>	$\underline{R} \underline{L}$ 1/4	$\underline{r} \underline{L}$ 1/4	$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4	$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4	$\underline{R} \underline{L}$ 1/4	R//R L//L 1/16 [R,L]	R//r L//L 1/16 [R,L]	R//R L// ℓ 1/16 [R,L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	$\underline{r} \underline{L}$ 1/4	R// r L//L 1/16 [R,L]	r// r L//L 1/16 [r, L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	r // r L// ℓ 1/16 [r, L]	$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4	R//R L// ℓ 1/16 [R,L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	R//R ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]	R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]	$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	r // r L// ℓ 1/16 [r, L]	R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]	r // r ℓ // ℓ 1/16 [r, ℓ]	2 pts
<div>Gamètes ♂ Gamètes ♀</div>	$\underline{R} \underline{L}$ 1/4	$\underline{r} \underline{L}$ 1/4	$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4	$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4																							
$\underline{R} \underline{L}$ 1/4	R//R L//L 1/16 [R,L]	R//r L//L 1/16 [R,L]	R//R L// ℓ 1/16 [R,L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]																							
$\underline{r} \underline{L}$ 1/4	R// r L//L 1/16 [R,L]	r// r L//L 1/16 [r, L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	r // r L// ℓ 1/16 [r, L]																							
$\underline{R} \underline{\ell}$ 1/4	R//R L// ℓ 1/16 [R,L]	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	R//R ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]	R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]																							
$\underline{r} \underline{\ell}$ 1/4	R// r L// ℓ 1/16 [R,L]	r // r L// ℓ 1/16 [r, L]	R// r ℓ // ℓ 1/16 [R, ℓ]	r // r ℓ // ℓ 1/16 [r, ℓ]																							
5	<div>Les résultats obtenus par Punett et Bateson ne sont pas conformes aux résultats théoriques selon la troisième loi de Mendel (0.25 pt)</div> <div>Déduction : les deux gènes sont liés (0.5 pt)</div>	0.75 pt																									

Exercice 2 (4 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème
1- a	<ul style="list-style-type: none"> Puisqu' un couple normal a donné naissance à un enfant malade, le gène responsable de la myopathie est récessif (0.5 pt) Le gène responsable de cette maladie est porté par le chromosome sexuel X. Admettre une seule justification parmi : <ul style="list-style-type: none"> L'apparition de la maladie chez les garçons issus d'un père sain. La fille III₉ est malade..... (0.5 pt) 	1 pt
1- b	<ul style="list-style-type: none"> Génotype de la mère II₆ : X_MX_m (0.25 pt) Génotype du père II₇ : X_MY (0.25 pt) le gène responsable de la maladie est récessif et porté par le chromosome sexuel X. Pour qu'une fille soit malade, elle doit être homozygote pour l'allèle muté, cela veut dire qu'elle doit recevoir une version de cet allèle de son père. Dans ce cas l'atteinte de la fille III₉ est imprévisible car son père est sain.. (1 pt) 	1.5 pt

2	<ul style="list-style-type: none"> la fille est atteinte de la maladie de Turner, car son caryotype montre un seul chromosome sexuel X (0.25 pt) Explication de l'atteinte de la fille par la maladie : <ul style="list-style-type: none"> - la fille III₉ a reçu l'allèle responsable de la maladie de sa mère..... (0.25 pt) - la fille III₉ n'a pas reçu le chromosome sexuel X_M de son père à cause d'une anomalie chromosomique lors de la méiose (0.5 pt) - chez la fille III₉, l'absence de l'allèle dominant (l'allèle normal) a permis l'expression de l'allèle responsable de la maladie et par conséquent l'apparition de la myopathie chez elle (0.5 pt) 	1.5 pt
---	--	--------

Exercice 3 (5 pts)

Question	Eléments de réponse	Barème																																																																																																
1 - a	<ul style="list-style-type: none">Il s'agit d'une variation continue (0.25pt)Justification : la longueur du tube de la corolle peut prendre toutes les valeurs(0.25pt)	0.5pt																																																																																																
1 - b	<ul style="list-style-type: none">Le polygone de fréquence montre deux modes ; le premier mode à 64mm et le deuxième mode à 70mm (0.5pt)Un grand écart entre les valeurs de la longueur du tube de la corolle et la moyenne arithmétique (0.25pt)Déduction : la population est donc hétérogène (0.25pt)	1pt																																																																																																
2	<p>On donne (0.25 pt) pour chaque colonne juste à l'exception des deux premières colonnes.</p> <table><tr><td>la moyenne des classes</td><td>f_i</td><td>fix_i</td><td>$x_i - \bar{X}$</td><td>$(x_i - \bar{X})^2$</td><td>$f_i (x_i - \bar{X})^2$</td></tr><tr><td>52</td><td>0</td><td>0</td><td>-25,04</td><td>626,88</td><td>0</td></tr><tr><td>55</td><td>0</td><td>0</td><td>-22,04</td><td>485,66</td><td>0</td></tr><tr><td>58</td><td>0</td><td>0</td><td>-19,04</td><td>362,43</td><td>0</td></tr><tr><td>61</td><td>1</td><td>61</td><td>-16,04</td><td>257,20</td><td>257,20442</td></tr><tr><td>64</td><td>1</td><td>64</td><td>-13,04</td><td>169,98</td><td>169,97886</td></tr><tr><td>67</td><td>1</td><td>67</td><td>-10,04</td><td>100,75</td><td>100,75329</td></tr><tr><td>70</td><td>15</td><td>1050</td><td>-7,04</td><td>49,53</td><td>742,91594</td></tr><tr><td>73</td><td>20</td><td>1460</td><td>-4,04</td><td>16,30</td><td>326,04330</td></tr><tr><td>76</td><td>28</td><td>2128</td><td>-1,04</td><td>1,08</td><td>30,14484</td></tr><tr><td>79</td><td>41</td><td>3239</td><td>1,96</td><td>3,85</td><td>157,89253</td></tr><tr><td>82</td><td>18</td><td>1476</td><td>4,96</td><td>24,63</td><td>443,25852</td></tr><tr><td>85</td><td>3</td><td>255</td><td>7,96</td><td>63,40</td><td>190,19973</td></tr><tr><td>88</td><td>3</td><td>264</td><td>10,96</td><td>120,17</td><td>360,52304</td></tr><tr><td>91</td><td>2</td><td>182</td><td>13,96</td><td>194,95</td><td>389,89756</td></tr><tr><td>la somme</td><td>133</td><td>10246</td><td></td><td></td><td>3168,81</td></tr></table> <p>$\bar{X} = 10246 / 133 = 77.04\text{mm}$ (0.5pt)</p> <p>$\sigma = \sqrt{3168,81 / 133} = 4.88$ (0.5pt)</p>	la moyenne des classes	f_i	fix_i	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i (x_i - \bar{X})^2$	52	0	0	-25,04	626,88	0	55	0	0	-22,04	485,66	0	58	0	0	-19,04	362,43	0	61	1	61	-16,04	257,20	257,20442	64	1	64	-13,04	169,98	169,97886	67	1	67	-10,04	100,75	100,75329	70	15	1050	-7,04	49,53	742,91594	73	20	1460	-4,04	16,30	326,04330	76	28	2128	-1,04	1,08	30,14484	79	41	3239	1,96	3,85	157,89253	82	18	1476	4,96	24,63	443,25852	85	3	255	7,96	63,40	190,19973	88	3	264	10,96	120,17	360,52304	91	2	182	13,96	194,95	389,89756	la somme	133	10246			3168,81	2 pts
la moyenne des classes	f_i	fix_i	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i (x_i - \bar{X})^2$																																																																																													
52	0	0	-25,04	626,88	0																																																																																													
55	0	0	-22,04	485,66	0																																																																																													
58	0	0	-19,04	362,43	0																																																																																													
61	1	61	-16,04	257,20	257,20442																																																																																													
64	1	64	-13,04	169,98	169,97886																																																																																													
67	1	67	-10,04	100,75	100,75329																																																																																													
70	15	1050	-7,04	49,53	742,91594																																																																																													
73	20	1460	-4,04	16,30	326,04330																																																																																													
76	28	2128	-1,04	1,08	30,14484																																																																																													
79	41	3239	1,96	3,85	157,89253																																																																																													
82	18	1476	4,96	24,63	443,25852																																																																																													
85	3	255	7,96	63,40	190,19973																																																																																													
88	3	264	10,96	120,17	360,52304																																																																																													
91	2	182	13,96	194,95	389,89756																																																																																													
la somme	133	10246			3168,81																																																																																													
3	<p>La comparaison doit contenir les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">La moyenne arithmétique de la population fille P₂ est supérieure à celle de la population mère P₁ (0.5 pt)L'écart- type de la population fille P₂ est inférieur à celui de la population mère P₁ (0.5 pt)La sélection effectuée est efficace car chez la population P₂ la longueur du tube de la corolle s'est améliorée et la dispersion de la population a diminué (0.5 pt)	1.5 pt																																																																																																



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader

de la formation et du recrutement

TS



ORTHOPHONISTE

مصصح النطق



TS

RADIOLOGIE

تقني متخصص في الأشعة



TS



LABORATOIRE

تقني متخصص في المختبر

TS

ANESTHÉSISTE REANIMATEUR

التخدير و الإنعاش



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- الموضوع -

RS36F

ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ
ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ
ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ ⵜⴰⵎⴰⵔⴷⴰ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم
والامتحانات والتوجيه

2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée

Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

I- Répondez, sur votre feuille de production, aux questions suivantes :

- a- Définissez : Arbre généalogique – Carte chromosomique (Caryotype). (1 pt)
- b- Citez deux moyens du diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques. (0.5 pt)
- c- L'étude de la génétique humaine est confrontée à des difficultés. Donnez deux exemples de ces difficultés. (0.5 pt)

II- Recopiez sur votre feuille de production, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis écrivez devant chaque lettre " Vrai "ou "Faux". (1 pt)

- a- Le syndrome de Down résulte d'une perte d'un chromosome 21.
- b- L'anomalie chromosomique est une modification du nombre ou de la structure des chromosomes.
- c- La formule chromosomique d'une personne atteinte du syndrome de klinefelter est :
 $2n+1 = 44A + XXX$
- d- La translocation simple est le transfert d'un fragment de chromosome sur un autre chromosome.

III- Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il n'y a qu'une seule suggestion correcte

Recopiez, sur votre feuille de production, les couples ci-dessous et adressez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

(1,.....) – (2,.....) – (3,.....) – (4,.....)

<p>1- Dans le cas d'une maladie héréditaire récessive non liée au sexe :</p> <p>a : toute personne atteinte de la maladie est homozygote pour l'allèle normal.</p> <p>b : les hétérozygotes sont sains (non atteints de la maladie).</p> <p>c : les hétérozygotes sont atteints de la maladie.</p> <p>d : toute personne malade produit des gamètes ne portant jamais l'allèle responsable de la maladie.</p>	<p>3- Dans le cas d'une maladie héréditaire récessive portée par le chromosome X :</p> <p>a : une femme atteinte de la maladie est toujours homozygote.</p> <p>b : le père atteint de la maladie porte obligatoirement l'allèle normal.</p> <p>c : une femme malade donne naissance à un garçon sain.</p> <p>d : un père sain (non malade) donne naissance à une fille malade.</p>
<p>2- Dans le cas d'une maladie héréditaire dominante non liée au sexe:</p> <p>a : les hétérozygotes ne sont pas atteints de la maladie.</p> <p>b : les hétérozygotes sont atteints de la maladie.</p> <p>c - deux parents sains donnent naissance à des enfants malades.</p> <p>d- une femme malade homozygote donne naissance à des enfants sains.</p>	<p>4- Dans le cas d'une maladie héréditaire dominante portée par le chromosome X :</p> <p>a : un père atteint de la maladie donne naissance à une fille malade.</p> <p>b : une femme saine donne naissance à un garçon malade.</p> <p>c : un père atteint de la maladie donne naissance à une fille saine.</p> <p>d : le père atteint de la maladie est hétérozygote.</p>

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 : (5 points)

Afin de mettre en évidence le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité du caryotype et dans la diversité des phénotypes de génération en génération, on propose les données suivantes :

I - *Fucus serratus* est une algue marine de couleur verte lumineuse ou brun foncé, large et plate, à bords dentelés et à nervures médianes bien visibles sans vésicules aérifères.

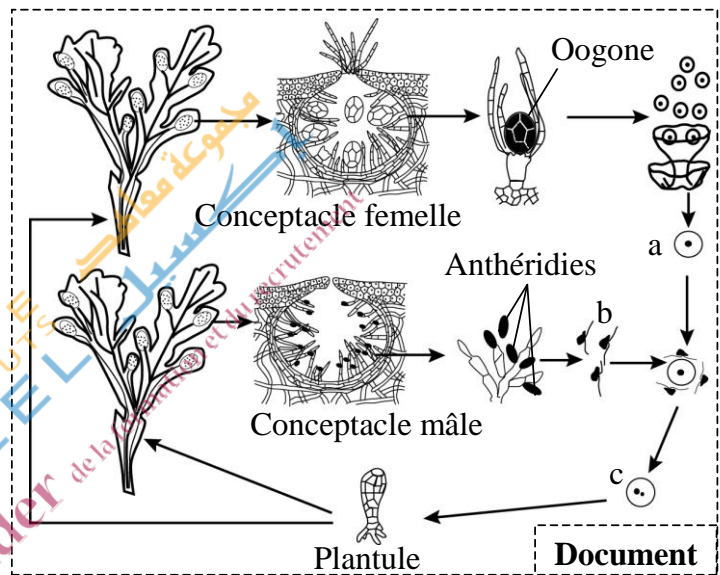
La reproduction a lieu en hiver où l'on voit apparaître, aux extrémités de l'algue, des renflements ou **réceptacles**, verts pour les femelles et oranges pour les mâles. Les réceptacles renferment des conceptacles.

Dans les conceptacles femelles se forment des oogones, constituées de cellules diploïdes, qui donnent 8 grosses cellules immobiles (**a**).

Les anthéridies sont formées dans les conceptacles mâles, qui donnent 64 petites cellules (**b**), mobiles et pourvues de deux flagelles.

La fécondation a lieu dans l'eau de mer et donne des cellules (**c**). Les cellules (**c**) se développent et forment de nouveaux individus.

Le document ci-contre schématise le cycle de développement de cette Algue.



1- En vous basant sur ces données, **indiquez, en justifiant** votre réponse, pour chacune des cellules (**a**), (**b**) et (**c**) si elle est haploïde ou diploïde. **Déduisez**, le rôle de la méiose et de la fécondation dans le maintien de la stabilité de la formule chromosomique. (1.25 pt)

2- Représentez schématiquement le cycle chromosomique du *Fucus serratus* et **déterminez** le type de ce cycle. (1 pt)

II- Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires, on réalise des croisements entre des variétés de Pois (Plante angiosperme):

- **Croisement n°1** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **tiges courtes** et **gousses droites** et l'autre à **tiges longues** et **gousses incurvées**. La première génération **F₁** issue de ce croisement est constituée d'individus tous à **tiges courtes** et **gousses droites**.
- **Croisement n°2** : Réalisé entre individus de la génération **F₁**, issue du croisement n°1, et des individus doubles récessifs (portant les deux caractères récessifs). Ce croisement a donné une génération **F'₂** constituée de :
 - 503 individus à tiges **courtes** et gousses **droites** ;
 - 498 individus à tiges **courtes** et gousses **incurvées** ;
 - 499 individus à tiges **longues** et gousses **droites** ;
 - 500 individus à tiges **longues** et gousses **incurvées**.
- **Croisement n°3** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **gousses droites** et de **couleur jaune** et l'autre à **gousses incurvées** et de **couleur verte**. Ce croisement a donné une génération **F₁** dont les individus sont tous à **gousses droites** et de **couleur jaune**.

➤ **Croisement n° 4 :** Réalisé entre individus de la génération F_1 , issue du croisement n°3, et des individus doubles récessifs. Ce croisement a donné une génération F'_2 constituée de :

- 799 individus à **gousses droites** et de **couleur jaune** ;
- 198 individus à **gousses droites** et de **couleur verte** ;
- 199 individus à **gousses incurvées** et de **couleur jaune** ;
- 804 individus à **gousses incurvées** et de **couleur verte**.

3- a. Que **Déduisez-vous** des résultats du croisement n°1 et du croisement n°3 ? **justifiez** votre réponse. (0.5 pt)

b. A l'aide des résultats du croisement n°2 et du croisement n°4, **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, comment se transmettent les caractères étudiés. (1.25 pt)

4- **Donnez** les génotypes des individus de la génération F_1 issue du croisement n°1 et de la génération F_1 issue du croisement n°3. (0.5 pt)

Utilisez :

- L et ℓ pour représenter **la longueur de la tige**.
- D et d pour représenter **la forme de la gousse**.
- J et j pour représenter **la couleur de la gousse**.

5- **Montrez** le rôle du brassage chromosomique dans la diversité génétique des gamètes produits lors du croisement n°2 et du croisement n°4. (0.5 pt)

Exercice 2 : (5 points)

Le Forficule ou Perce-oreille est un insecte de petite taille très répandu et inoffensif. Il possède un abdomen qui se termine par deux pinces. Chez les mâles, la longueur des pinces est un caractère héréditaire variable (elle varie entre 2mm et 9mm). On a mesuré, chez une population P, la longueur des pinces chez 586 mâles. Le tableau du **document 1** résume les résultats obtenus.

Les classes	[2-3[[3-4[[4-5[[5-6[[6-7[[7-8[[8-9]
Les moyennes des classes (mm)	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
Les fréquences	66	177	19	66	132	112	14

Document 1

1- **Dressez** l'histogramme de fréquence et le polygone de fréquence de la distribution de la longueur des pinces chez les individus de la population P. (2 pts)

(Utilisez 2cm pour chaque classe et 1cm pour une fréquence de 20)

2- **Décrivez** les résultats représentés par l'histogramme de fréquence et **proposez** une hypothèse à propos de l'homogénéité de la population P. (1 pt)

Pour vérifier l'hypothèse proposée, on a isolé deux sous populations P_1 et P_2 de la population P. Par une étude de la distribution des fréquences de la longueur des pinces chez les mâles des sous populations P_1 et P_2 , on a déterminé les paramètres statistiques présentés dans le tableau du **document 2**.

	Population P	Sous population P_1	Sous population P_2
Mode (M_o)	-	3.5	7
Moyenne arithmétique (\bar{X})	5.47	3.49	6.91
Ecart-type (σ)	1.84	0.5	0.87

Document 2

3- **Comparez** la moyenne arithmétique et l'écart-type des sous populations P_1 et P_2 . Qu'en **déduisez-vous** à propos de l'hypothèse proposée. (2 pts)

Exercice 3 : (5 points)

Pour mettre en évidence l'action de l'un des facteurs de la variation génétique de la population sur sa structure génétique on propose l'exploitation des données suivantes :

- On a constaté à l'échelle mondiale, que des concentrations d'insecticides initialement très efficaces contre les moustiques, dans une zone donnée, perdaient cette efficacité au cours du temps, ce qui a conduit à utiliser des doses croissantes d'insecticides. Ceci est dû à l'apparition d'une résistance aux insecticides chez les moustiques.

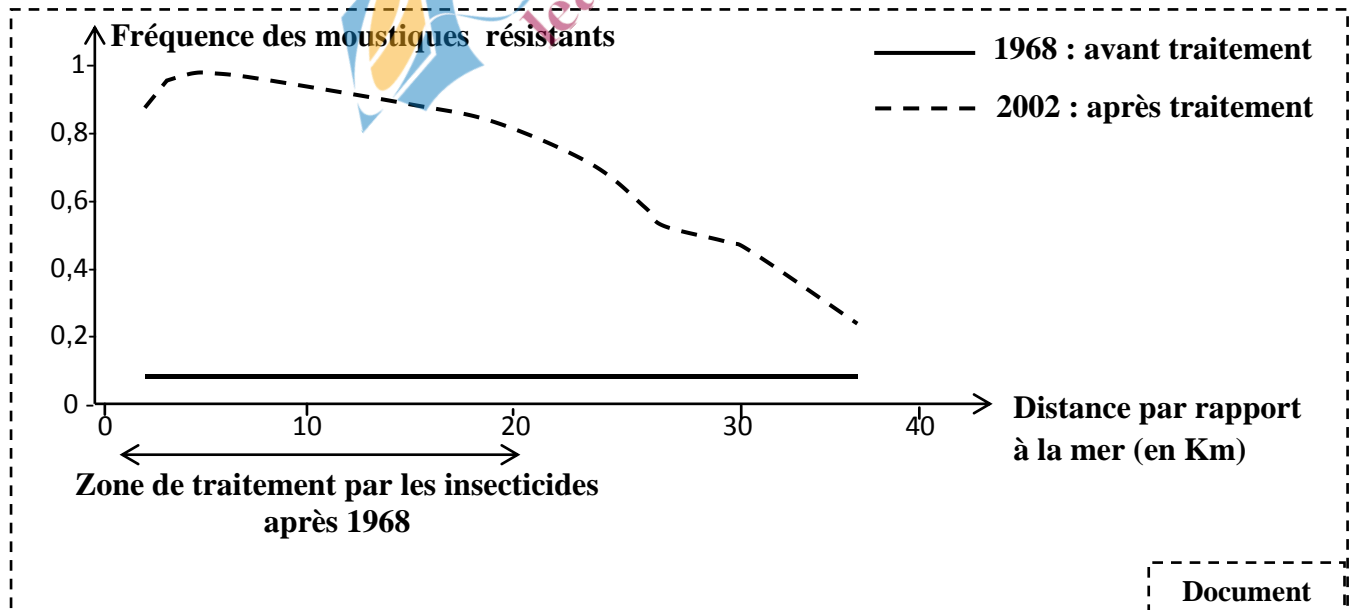
Le gène de résistance aux insecticides nommé (Ace), chez le moustique, possède deux allèles : l'allèle R est responsable de la résistance aux insecticides et l'allèle S est responsable de la sensibilité aux insecticides. Dans une région non traitée par les insecticides on a recensé, chez une population donnée, les nombres des différents génotypes liés à ce gène. Le tableau suivant résume les résultats obtenus.

Les génotypes	R//R	R//S	S//S
Les nombres des génotypes	66	130	220

1- Calculez la fréquence p de l'allèle S et la fréquence q de l'allèle R. (1.5 pt)

2- Déterminez les nombres théoriques des trois génotypes en considérant que cette population est en équilibre selon la loi de Hardy-Weinberg. (1.5 pt)

- Afin de déterminer l'action de l'utilisation excessive des insecticides sur les populations des moustiques dans la région côtière de Montpellier en France, qui a connu un traitement continu par les insecticides entre 1968 et 2002, on a recensé puis déterminé la fréquence des moustiques résistants, dans cette région et dans ses environs, avant traitement par les insecticides (en 1968) et après traitement (en 2002). Le document suivant résume les résultats obtenus.
On signale qu'en 1993, on a constaté, dans la région côtière de Montpellier, l'apparition d'une nouvelle souche de moustiques résistante aux insecticides.



3- a - Décrivez l'évolution de la fréquence des moustiques résistants aux insecticides avant et après le traitement. (1 pt)

b - Expliquez la relation entre l'utilisation excessive des insecticides et la variation de la fréquence des moustiques résistants aux insecticides. (1 pt)

----- FIN -----

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- عناصر الإجابة -

RR36F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني



المركز الوطني للتقويم
والامتحانات والتوجيه



2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	مسلك العلوم الرياضية (أ) (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك




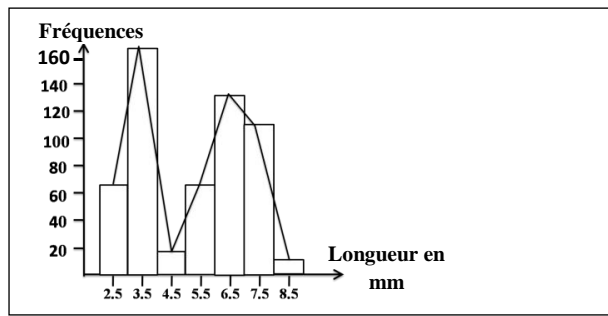
Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

Question	Eléments de réponses	Barème
I	<p>a- Accepter toute définition correcte, à titre d'exemple :</p> <p>- Arbre généalogique : représentation schématique des phénotypes d'individus appartenant à la même famille dans le but de suivre leurs caractères à travers les générations..... (0.5 pt)</p> <p>- La carte chromosomique (le caryotype) : représentation schématique simple des différents chromosomes appariés en paires, d'une cellule, en se basant sur leur taille, la disposition du centromère et des bandes colorées.....(0.5 pt)</p> <p>b- Deux moyens du diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'échographie..... (0.25 pt) • l'isolement des cellules fœtales et la réalisation du caryotype.....(0.25 pt) <p>c- Accepter deux difficultés parmi:.....(2x0.25 pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'Homme n'est pas sujet des croisements expérimentaux. • L'Homme n'est pas sujet d'induction de mutations par des mutagènes. • Nombre de descendants faible ce qui limite l'application des lois statistiques de l'hérédité. • Nombre élevé des chromosomes. • Longue période de gestation. • le cycle de développement est long. 	2 pts
II	a : F ; b : V ; c : F ; d : V 0.25 x 4	1 pt
III	(1 ; b) ; (2 ; b) ; (3 ; a) ; (4 ; a) 0.5 x 4	2 pts

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (5points)

Question	Eléments de réponses	Barème
1-	<p>- Cellule a : haploïde ; gamète femelle résultant de la méiose..... (0.25 pt)</p> <p>- Cellule b : haploïde ; gamète mâle résultant de la méiose..... (0.25 pt)</p> <p>- Cellule c : diploïde ; œuf résultant de la fécondation..... (0.25 pt)</p> <p>Dédution : la méiose réduit le caryotype de $2n$ à n ; alors que la fécondation rétablit la diploïdie ($2n$)..... (0.5 pt)</p>	1.25 pt
2-	<p>Cycle chromosomique correct (0.75 pt)</p> <p>type de cycle chromosomique : diplophasique (0.25 pt)</p>	1 pt
3- a	<p>Croisement n°1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dihybridisme - Parents de souches pures avec uniformité des hybrides de la génération F_1 conformément à la première loi de Mendel. - L'allèle responsable des tiges courtes est dominant et représenté par (L). - L'allèle responsable des tiges longue est récessif et représenté par (ℓ). - L'allèle responsable des gousses droites est dominant et représenté par (D). 	

	<div>- L'allèle responsable des gousses incurvées est récessif et représenté par (d).(0.25pt)</div> <div>Croisement n°3 : - Dihybridisme. - Parents de souches pures avec uniformité des hydrides de la génération F₁ conformément à la première loi de Mendel. - L'allèle responsable des gousses droites est dominant et représenté par (D). - L'allèle responsable des gousses incurvées est récessif et représenté par (d). - L'allèle responsable des gousses jaunes est dominant et représenté par (J). - L'allèle responsable des gousses vertes est récessif et représenté par (j). (0.25 pt)</div>	0.5 pt				
3-b	<div>Croisement n°2 : Test-cross. • Quatre phénotypes à proportions égales à 25% (0.25 pt) • Les gènes responsables de la longueur des tiges et de la formes des tiges sont indépendants (0.25 pt) Croisement n°4 : Test-cross. • Quatre phénotypes à proportions différentes, deux phénotypes parentaux à (80.15%) ; bien supérieur à la proportion des phénotypes recombinés (19.50%)..... (0.25 pt) • Les gènes responsables de la forme des gousses et de la couleur des gousses sont liés..... (0.25 pt) • crossing-over chez les hybrides de la génération F₁ pendant la formation des gamètes..... (0.25pt)</div>	1.25 pt				
4	<div>Les génotypes :</div> <table><tr><td>Croisement n°1</td><td>Génotype des hybrides de F₁ : L//<i>ℓ</i> D//d.....(0.25 pt)</td></tr><tr><td>Croisement n°3</td><td>Génotype des hybrides de F₁ <div></div> (0.25 pt)</td></tr></table>	Croisement n°1	Génotype des hybrides de F ₁ : L// <i>ℓ</i> D//d.....(0.25 pt)	Croisement n°3	Génotype des hybrides de F ₁ <div></div> (0.25 pt)	0.5 pt
Croisement n°1	Génotype des hybrides de F ₁ : L// <i>ℓ</i> D//d.....(0.25 pt)					
Croisement n°3	Génotype des hybrides de F ₁ <div></div> (0.25 pt)					
5	<div>Croisement n°2 : - Les gènes sont indépendants. - Brassage interchromosomique (loi de la ségrégation indépendante des caractères). - Les doubles hétérozygotes produisent quatre types de gamètes à proportions égales 25% (0.25 pt) Croisement n°4 : - Les gènes sont relativement liés. - Crossing-over (brassage intrachromosomique) chez les doubles hétérozygotes ce qui permet la production de 4 types de gamètes à proportions différentes.. (0. 25pt)</div>	0.5 pt				
Exercice 2 (5points)						
Question	Eléments de réponses	Barème				
1	<div>Histogramme de fréquence et polygone de fréquence(2 pts)</div> <div></div>	2 pts				

2	Le polygone de fréquence de la population P est bimodale (0.5 pt) Hypothèse : La population P est hétérogène..... (0.5 pt)	1 pt
3	- La moyenne arithmétique de la sous population P ₂ est supérieure à celle de la sous population P ₁ (0.5 pt) - L'écart- type de la sous population P ₂ est supérieur à celui de la sous population P ₁ (0.5 pt) - Les pinces chez les individus de la sous population P ₂ sont plus longs que celles de la sous population P ₁(0.25 pt) - La sous population P ₁ est plus homogène et moins dispersée que la sous population P ₂(0.25 pt) - Hypothèse vérifiée : La population P est hétérogène (0.5 pt)	2 pts

Exercice 3 (5points)

Question	Eléments de réponses	Barème
1	Fréquence de l'allèle S : p $f(S) = p = 220/416 + \frac{1}{2} \times 130/416 = 0.685$ (0.75 pt) Fréquence de l'allèle R : q $f(R) = q = 66/416 + \frac{1}{2} \times 130/416 = 0.315$ on accepte $q = 1 - p = 1 - 0.685 = 0.315$ (0.75 pt)	1.5 pt
2	Nombre théorique du génotype (R/R) = $q^2 \times N = (0.315)^2 \times 416 = 41.277$(0.5 pt) Nombre théorique du génotype (R/S) = $2pq \times N = 2 \times (0.315) \times (0.685) \times 416 = 179.524$(0.5 pt) Nombre théorique du génotype (S/S) = $p^2 \times N = (0.685)^2 \times 416 = 195.197$(0.5 pt)	1.5 pt
3 - a	- Durant l'année 1968, on observe que la fréquence des moustiques résistants aux insecticides est faible et constante dans la zone traitée et à ses environs.....(0.5 pt) - Durant l'année 2002 : * Au niveau de la zone traitée, la fréquence des moustiques résistants aux insecticides varie entre 0.8 et 1(0.25pt) * En s'éloignant de la zone traitée, la fréquence des moustiques résistants aux insecticides baisse progressivement jusqu'à atteindre la valeur de 0.2 à une distance de 40Km environ de la mer..... (0.25 pt)	1 pt
3 - b	- Au niveau de la zone traitée : * L'utilisation des insecticides élimine les moustiques sensibles. * L'élimination des moustiques sensibles donne plus de chance aux moustiques résistants pour survivre et se reproduire, ce qui entraîne l'augmentation de leur fréquence : sélection des individus résistants aux insecticides..... (0.5 pt) - Loin de la zone traitée, en l'absence des insecticides, les moustiques sensibles peuvent survivre et se reproduire au détriment des moustiques résistants, ce qui entraîne la diminution de la fréquence de ces derniers. (0.5pt)	1 pt

Privé

www.excelweb.ma

leader

de la formation et du recrutement



TS.KINÉSITHÉRAPEUTE

TS.OPTICIEN OPTOMETRISTE

T.PROTHESISTE DENTAIRE



06 75 50 01 22



[groupe.des.instituts.excel.marrakech](https://www.groupe.des.instituts.excel.marrakech)



[groupe_excel_marrakech](https://www.instagram.com/groupe_excel_marrakech)



WWW.groupeexcel.ma

الامتحان الوطني الموحد
للبكالوريا
الدورة العادية 2014

NS 31

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعبة أو المسلك

La calculatrice programmable et l'ordinateur ne sont pas autorisés.

Le sujet est composé d'un exercice de chimie et de trois exercices de physique.

CHIMIE (7 points)		Le thème	barème
CHIMIE	Première partie	étude d'une solution d'ammoniac et d'hydroxylamine	5
	deuxième partie	préparation d'un métal par électrolyse	2
PHYSIQUE (13 points)			
EXERCICE 1		la physique nucléaire dans le domaine médical	2,25
EXERCICE 2		étude de la charge et de la décharge d'un condensateur	5,25
EXERCICE 3	Première partie	étude du mouvement d'un skieur	3
	Deuxième partie	Etude énergétique d'un pendule pesant	2,5

Chimie(7points)

Première partie (5points) : étude d'une solution d'ammoniac et d'hydroxylamine

L'ammoniac NH_3 est un gaz soluble dans l'eau et donne une solution basique. Les solutions commerciales d'ammoniac sont concentrées et sont souvent utilisées dans les produits sanitaires après dilution.

L'objectif de cet exercice est l'étude de quelques propriétés de l'ammoniac et de l'hydroxylamine NH_2OH dissouts dans l'eau et de déterminer la concentration de l'ammoniac dans un produit commercial à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration connue.

Données : toutes les mesures sont effectuées à $25^\circ C$.

La masse volumique de l'eau : $\rho = 1,0 g.cm^{-3}$

La masse molaire du chlorure d'hydrogène $M(HCl) = 36,5 g.mol^{-1}$; Le produit ionique de l'eau : $K_e = 10^{-14}$.

la constante d'acidité du couple : NH_4^+ / NH_3 est K_{A1}

la constante d'acidité du couple NH_3OH^+ / NH_2OH est K_{A2}

1-Préparation de la solution d'acide chlorhydrique

On prépare une solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,015 mol.L^{-1}$ en diluant une solution commerciale de concentration C_0 en cet acide et dont la densité par rapport à l'eau est $d = 1,15$. Le pourcentage massique de l'acide dans cette solution commerciale est $P = 37\%$.

0,75 1.1. Trouver l'expression de la quantité de matière d'acide $n(HCl)$ contenue dans un volume V de la solution commerciale en fonction de P , d , ρ , V et $M(HCl)$. vérifier que $C_0 \approx 11,6 mol.L^{-1}$.

0,5 1.2. Calculer le volume qu'il faut prélever de la solution commerciale pour préparer 1L de la solution S_A .

2- Etude de quelques propriétés d'une base dissoute dans l'eau

0,75 2.1. On considère une solution aqueuse d'une base B de concentration C . On note K_A la constante d'acidité du couple BH^+ / B et τ l'avancement final de sa réaction avec l'eau.

Montrer que : $K_A = \frac{k_e (1-\tau)}{C \cdot \tau^2}$

0,5 2.2. On mesure le pH_1 d'une solution S_1 d'ammoniac NH_3 de concentration $C = 1,0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ et le pH_2 d'une solution S_2 d'hydroxylamine NH_2OH ayant la même concentration C ; On trouve alors $pH_1 = 10,6$ et $pH_2 = 9,0$.

Calculer les taux d'avancement finaux τ_1 et τ_2 respectifs des réactions de NH_3 et de NH_2OH avec l'eau.

0,5 2.3. Calculer la valeur de chacune des constantes pK_{A1} et pK_{A2} .

3- Dosage acide-base d'une solution diluée d'ammoniac.

Pour déterminer la concentration C_B d'une solution commerciale concentrée d'ammoniac, on procède par dosage acido - basique.

On prépare par dilution une solution S de concentration $C' = \frac{C_B}{1000}$.

On réalise le dosage pH- métrique d'un volume $V = 20 mL$ de la solution S à l'aide d'une solution S_A d'acide chlorhydrique $S_A (H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ de concentration $C_A = 0,015 mol.L^{-1}$.

On mesure le pH du mélange après chaque addition d'un volume d'acide ; Les résultats obtenus permettent de tracer la courbe de dosage $pH = f(V_A)$ (fig 1). On atteint l'équivalence lorsqu'on ajoute le volume V_{AE} de la solution S_A .

0,25 | 3-1 Ecrire l'équation de la réaction du dosage.

0,75 | 3-2 En utilisant la valeur du pH correspondant à l'addition de 5mL d'acide chlorhydrique , calculer le taux d'avancement final de la réaction du dosage. Conclure .

0,75 | 3-3 Déterminer le volume v_{AE} . En déduire C' et C_B .

0,25 | 3-4 Parmi les indicateurs colorés indiqués dans le tableau ci-dessous , choisir celui qui conviendra le mieux à ce dosage .

L'indicateur coloré	Zone de virage
phénolphtaléine	8,2 - 10
Rouge de chlorophénol	5,2 - 6,8
Hélianthine	3,1 - 4,4

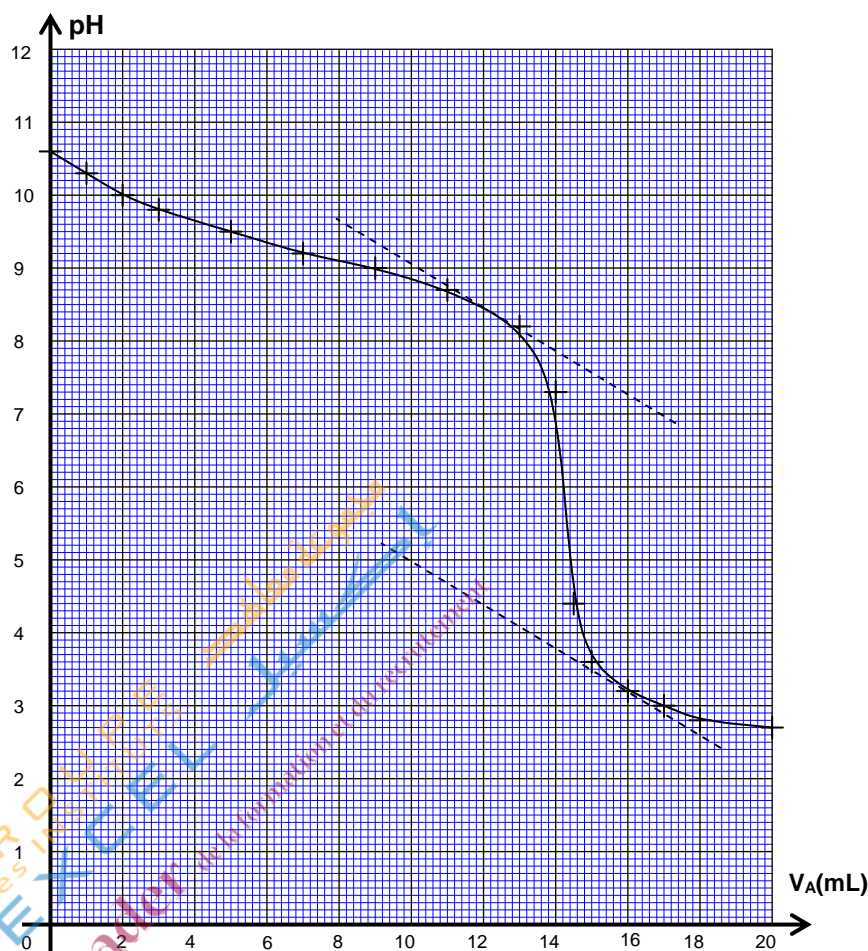


Fig 1

DEUXIEME PARTIE (2 points) : préparation d'un métal par électrolyse

Certains métaux sont préparés par électrolyse d'une solution aqueuse contenant leurs cations. plus de 50% de la production mondiale de zinc est obtenue par électrolyse d'une solution de sulfate de zinc acidifié par l'acide sulfurique.

On observe un dépôt métallique sur l'une des électrodes et le dégagement d'un gaz sur l'autre électrode.

données : $1F = 96500 C.mol^{-1}$; $M(Zn) = 65,4 g.mol^{-1}$; le volume molaire des gaz parfaits dans les conditions de l'expérience est : $V_M = 24 L.mol^{-1}$;

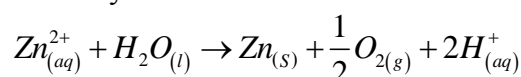
les couples oxydant /réducteur $Zn^{2+}/Zn(s)$; $H^+/H_2(g)$; $O_2(g)/H_2O(l)$

les ions sulfates ne participent pas aux réactions chimiques.

1. Etude de la transformation chimique

0,75 | 1-1 Ecrire les équations des réactions susceptibles de se produire sur l'anode et sur la cathode.

0,25 | 1-2 L'équation de la réaction d'électrolyse s'écrit sous la forme :



Trouver la relation entre la quantité d'électricité Q circulant dans le circuit et l'avancement x de la réaction d'électrolyse à un instant t .

2. Exploitation de la transformation chimique.

L'électrolyse a lieu sous une tension de 3,5V ; avec un courant d'intensité constante $I = 80$ kA .

Après 48h de fonctionnement, on obtient dans la cellule un dépôt de zinc de masse m .

0,5 2-1 Calculer la masse m .

0,5 2-2 A l'autre électrode, on récupère un volume V de dioxygène ; sachant que le rendement de la réaction qui produit le dioxygène est $r=80\%$. Calculer le volume V .

PHYSIQUE (13points)

Exercice 1 (2,25 points) : la physique nucléaire dans le domaine médical

L'injection intraveineuse d'une solution contenant le phosphore $^{32}_{15}P$ radioactif permet dans certains cas le traitement de la multiplication anormale des globules rouges au niveau des cellules de la moelle osseuse.

Données : Les masses en unité atomique u :

$$m(^{32}_{15}P) = 31,9840 u \quad ; \quad m(\beta^-) = 5,485 \times 10^{-4} u \quad ; \quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$$

$$m(^A_ZY) = 31,9822 u \quad ; \quad 1u = 931,5 \frac{MeV}{c^2}$$

La demi- vie du nucléide phosphore $^{32}_{15}P$: $t_{1/2} = 14,3$ jours . $1 \text{ jour} = 86400 \text{ s}$

1. L'activité radioactive du nucléide radioactif $^{32}_{15}P$

Le nucléide $^{32}_{15}P$ est radioactif β^- , sa désintégration donne naissance au nucléide A_ZY .

0,25 1-1 écrire l'équation de la désintégration du nucléide de phosphore $^{32}_{15}P$ en précisant A et Z.

0,5 1-2 calculer en MeV la valeur absolue de l'énergie libérée lors de la désintégration du nucléide $^{32}_{15}P$.

2. L'injection intraveineuse au phosphore $^{32}_{15}P$

à l'instant $t=0$, on prépare un échantillon du phosphore $^{32}_{15}P$ dont l'activité radioactive est a_0

0,25 2-1 définir l'activité radioactive 1Bq.

2-2 à l'instant t_1 , on injecte à un patient une quantité d'une solution de phosphore $^{32}_{15}P$ dont l'activité radioactive est $a_1 = 2,5 \times 10^9 \text{ Bq}$.

0,25 a- Calculer en jour, la durée Δt nécessaire pour que l'activité nucléaire a_2 du phosphore $^{32}_{15}P$ soit égale à 20% de a_1 .

0,5 b- On note N_1 le nombre de nucléides du phosphore $^{32}_{15}P$ restant à l'instant t_1 et on note N_2 le nombre de nucléides restant à l'instant t_2 dont l'activité radioactive de l'échantillon est a_2 .

Trouver l'expression du nombre de nucléides désintégrés pendant la durée Δt en fonction de a_1 et $t_{1/2}$.

0,5 c- En déduire, en joule, la valeur absolue de l'énergie libérée pendant la durée Δt .

Exercice 2(5,25points)

L'objectif de cet exercice est de suivre l'évolution de l'intensité du courant électrique au cours de la charge d'un condensateur et au cours de sa décharge à travers une bobine. Pour l'étude de la charge et la décharge d'un condensateur de capacité C , on réalise le montage représenté dans la figure 1 .

1 - Etude de la charge du condensateur

Initialement le condensateur est non chargé.

A un instant considéré comme origine du temps $t=0$, on bascule l'interrupteur K à la position 1, le condensateur se charge alors à travers un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$ à l'aide d'un générateur électrique parfait de force électromotrice $E = 6V$.

0,5 **1.1-** Etablir l'équation différentielle que vérifie l'intensité du courant i en respectant l'orientation indiquée dans la figure 1.

0,5 **1.2-** La solution de l'équation différentielle s'écrit

sous la forme suivante : $i = A e^{-\frac{t}{\tau}}$.

Trouver l' expression de A et celle de τ en fonction des paramètres du circuit.

0,25 **1.3-** En déduire l'expression de la tension u_c en fonction du temps t .

0,5 **1.4-** Un système informatique permet de tracer la courbe qui représente

les variations $\frac{i}{I_0}$ en fonction du temps t , (fig 2) .

I_0 est l'intensité du courant à l'instant $t = 0$.

Déterminer la constante de temps τ et en déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

0,5 **1.5-** Soient E_e l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur lorsqu'il est complètement chargé et $E_e(\tau)$ l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à l'instant $t = \tau$.

Montrer que le rapport $\frac{E_e(\tau)}{E_e}$ s'écrit sous la forme : $\frac{E_e(\tau)}{E_e} = \left(\frac{e-1}{e}\right)^2$; Calculer sa valeur ,

(e est la base du logarithme népérien) .

2. Etude de la décharge du condensateur dans une bobine

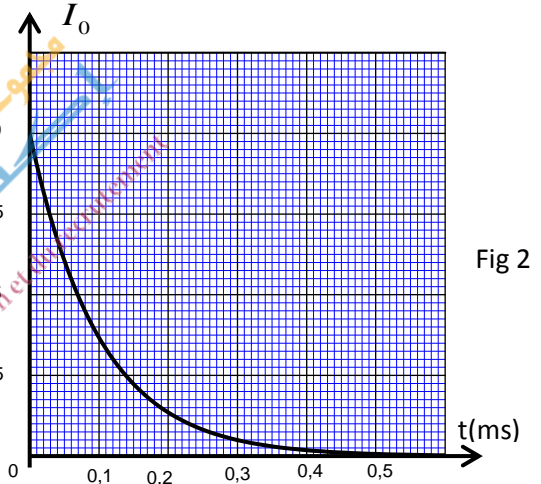
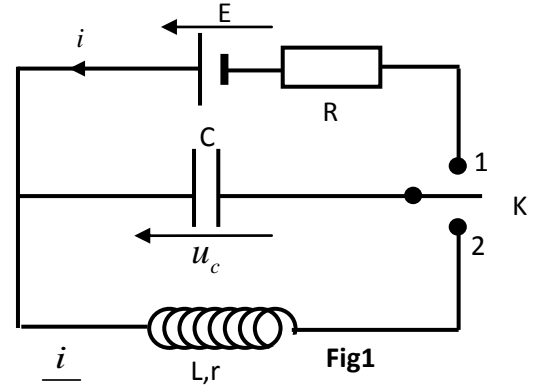
A un instant que l'on considère comme nouvelle origine des temps, on bascule l'interrupteur à la position 2 pour décharger le condensateur dans une bobine de coefficient d'inductance $L = 0,2 H$ et de résistance r .

2.1- On considère la résistance de la bobine négligeable et on conserve la même orientation précédente du circuit .

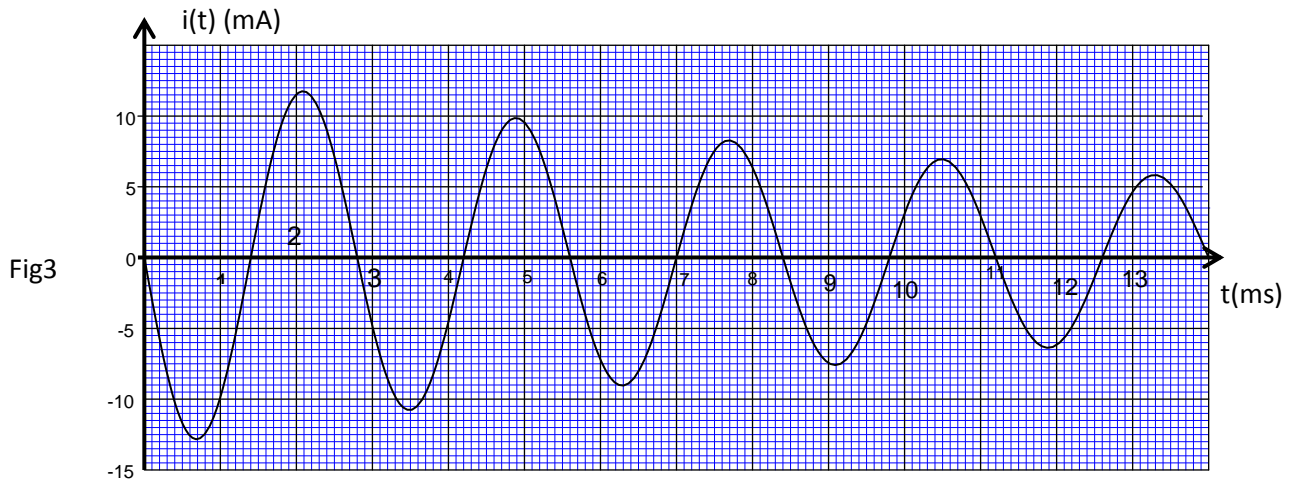
0,5 **a-** Etablir l'équation différentielle que vérifie l'intensité du courant $i(t)$.

0,5 **b-** La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme suivante : $i(t) = I_m \cos(2\pi N_0 t + \varphi)$;

Ddéterminer la valeur de I_m et celle de φ .



0,75 | 2.2- A l'aide du système informatique précédent, on visualise l'évolution de l'intensité $i(t)$ dans le circuit en fonction du temps t , on obtient l'oscillogramme représenté dans la figure 3 .



On désigne par E_0 , l'énergie de l'oscillateur à l'instant $t=0$ et par T la pseudo période des oscillations .

Calculer l'énergie E' de l'oscillateur à l'instant $t' = \frac{7}{4}T$, en déduire la variation $\Delta E = E' - E_0$.

Donner une explication à cette variation.

2.3- On admet que l'énergie totale de l'oscillateur diminue au cours de chaque pseudo - période de $p=27,5\%$

0,75 | a-Montrer que l'expression de l'énergie totale de l'oscillateur peut s'écrire à l'instant $t = nT$ sous la forme $E_n = E_0 (1 - p)^n$, avec n entier naturel.

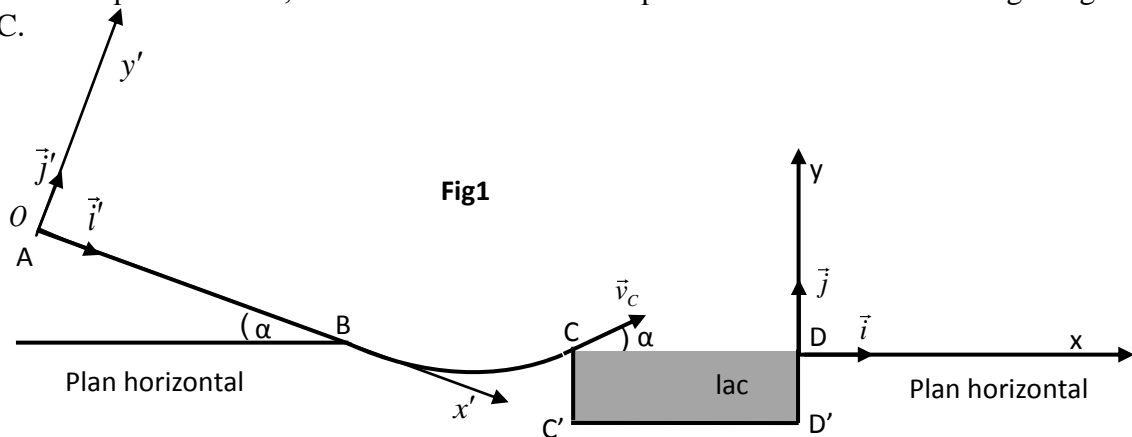
0,5 | b-Calculer n lorsque l'énergie totale de l'oscillateur diminue de 96% de sa valeur initiale E_0 .

EXERCICE 3 (5,5 points) : les deux parties sont indépendantes

PREMIERE PARTIE (3points) : étude du mouvement d'un skieur

Un skieur veut s'exercer sur une piste modélisée par la figure 1.

Avant de faire un premier essai, le skieur étudie les forces qui s'exercent sur lui lors du glissement sur la piste ABC.



Données

- Intensité de pesanteur $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- AB est un plan incliné d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport au plan horizontal passant par le point B.

- La largeur du lac $C'D' = L = 15\text{m}$.

On modélise le skieur et ses accessoires par un solide (S) de masse $m=80\text{kg}$ et de centre d'inertie G.

On considère sur la partie AB que les frottements ne sont pas négligeables et on les modélise par une force constante .

1. Etude des forces appliquées sur le skieur entre A et B

Le skieur part du point A d'abscisse $x'_A = 0$ dans le repère (O, \vec{i}', \vec{j}') sans vitesse initiale à un instant que l'on considère comme origine des temps $t=0s$ (Fig1). Le skieur glisse sur le plan incliné AB suivant la ligne de la plus grande pente avec une accélération constante a et passe par le point B avec une vitesse $V_B = 20 \text{ m/s}$.

0,5 **1-1** En appliquant la deuxième loi de Newton, trouver en fonction de α , a et g l'expression du coefficient de frottement $\tan \varphi$. Avec φ l'angle de frottement, défini par la normale à la trajectoire et la direction de la force appliquée par le plan incliné sur le skieur.

0,5 **1-2** A l'instant $t_B = 10s$ le skieur passe par le point B ; Calculer la valeur de l'accélération a . En déduire la valeur du coefficient de frottement $\tan \varphi$.

0,75 **1-3** Montrer que l'intensité de la force \vec{R} exercée par le plan AB sur le skieur s'écrit sous la forme :

$$R = mg \cdot \cos \alpha \cdot \sqrt{1 + (\tan \varphi)^2} ; \text{ Calculer } R.$$

2. L'étape du saut

A l'instant $t=0$ que l'on considère comme une nouvelle origine des temps, le skieur quitte la partie BC au point C avec une vitesse v_C dont le vecteur \vec{v}_C forme l'angle $\alpha = 20^\circ$ avec le plan horizontal.

Lors du saut, les équations horaires du mouvement de (S) dans le repère (D, \vec{i}, \vec{j}) sont :

$$\begin{cases} x(t) = v_C \cdot \cos \alpha \cdot t - 15 \\ y(t) = -\frac{g}{2} t^2 + v_C \sin \alpha \cdot t \end{cases}$$

0,5 **2-1** Déterminer dans le cas où $v_C = 16,27 \text{ m.s}^{-1}$ les coordonnées du sommet de la trajectoire de (S) .

0,75 **2-2** Déterminer en fonction de g et α la condition que doit vérifier la vitesse v_C pour que le skieur ne tombe pas dans le lac.
En déduire la valeur minimale de cette vitesse.

DEUXIEME PARTIE (2,5points) : Etude énergétique d'un pendule pesant

L'objectif de cette partie est la détermination de la position du centre d'inertie G d'un système oscillant et son moment d'inertie J_Δ à l'aide d'une étude énergétique et dynamique .

Un pendule pesant de centre d'inertie G , est constitué d'une barre AB de masse $m_1 = 100g$ et d'un corps (C) de masse $m_2 = 300g$ fixé à l'extrémité B de la barre.

Le pendule pesant peut tourner autour d'un axe fixe horizontal (Δ) passant par l'extrémité A (fig2). Le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe (Δ) est J_Δ .

$AG = d$ est la distance entre le centre d'inertie et l'axe de rotation.

On écarte le pendule de sa position d'équilibre stable d'un angle θ_m petit et on le libère sans vitesse initiale à un instant considéré comme origine des temps ($t = 0s$), le pendule effectue alors un mouvement oscillatoire autour de sa position d'équilibre.

On considère que tous les frottements sont négligeables et on choisit le plan

Horizontal passant par le point G_0 , position de G à l'équilibre stable, comme état de référence de

l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$) . On repère à chaque instant la position du pendule pesant par son abscisse angulaire θ formé par la barre et la ligne verticale passant par le point A , on note

$\frac{d\theta}{dt}$ la vitesse angulaire du pendule pesant à un instant t .

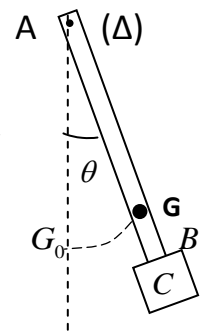
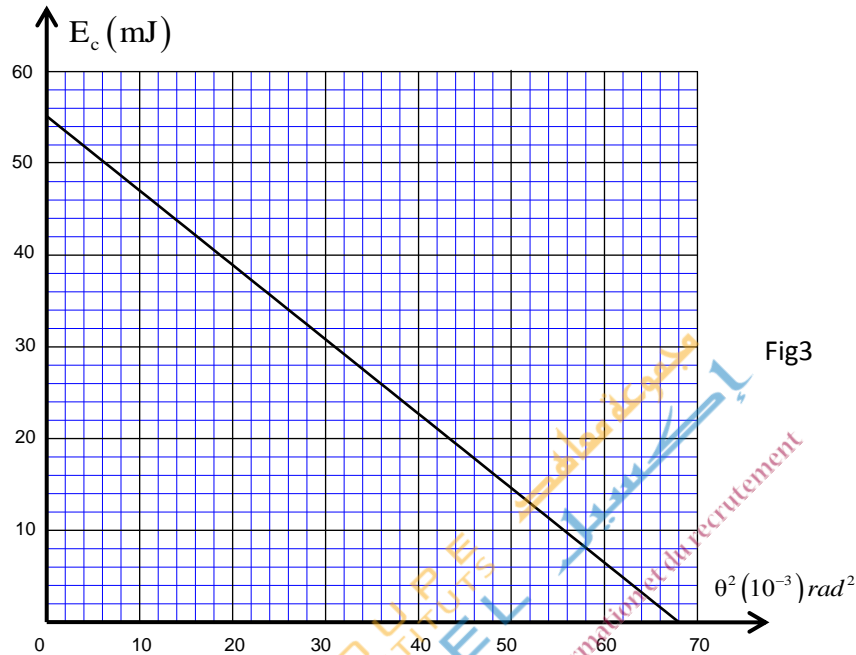


Fig2

La figure 3 représente la courbe de l'évolution de l'énergie cinétique E_c du pendule pesant en fonction du carré de l'abscisse angulaire θ^2 .

on prend $\cos(\theta) = 1 - \frac{\theta^2}{2}$ et $\sin(\theta) \approx \theta$ avec θ en radian.

L'intensité de la pesanteur est $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



1. Détermination de la position du centre d'inertie G du système

0,75 1-1 Soit E_m l'énergie mécanique du pendule pesant dans le cas de petites oscillations ;

Montrer que
$$\frac{E_m}{\theta_m^2} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g \cdot d}{2}$$

0,5 1-2 A l'aide du graphe de la figure 3, déduire la valeur de d .

2. Détermination du moment d'inertie J_Δ

0,5 2-1 Trouver en appliquant la relation fondamentale de la dynamique, l'équation différentielle du mouvement du pendule pesant.

0,5 2-2 Trouver l'expression de la fréquence propre N_0 de ce pendule en fonction de J_Δ , m_1 , g , m_2 et d pour que la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $\theta(t) = \theta_m \cos(2\pi N_0 t + \varphi)$.

0,25 2-3 Sachant que la valeur de la fréquence propre est $N_0 = 1 \text{ Hz}$. Calculer J_Δ .

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2014

NR 31

ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵏⵓⵔⵉⵜ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵏⵓⵔⵉⵜ
ⵏ ⵓⵏⵓⵔⵉⵜ ⵏ ⵓⵏⵓⵔⵉⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و(ب)	الشعبة أو المسلك

الكيمياء – الجزء الأول (5 نقط)

0,5	$n(HCl) = \frac{P \cdot \rho \cdot d \cdot V}{M(HCl)}$	1.1/ 1
0,25	التحقق من قيمة C_0	
0,5	$V_0 \square 1,3 \cdot 10^{-3} L = 1,3 mL$	1.2
0,75	البرهنة على العلاقة	2.1/2
0,25	$\tau_1 = 3,98\%$	2.2
0,25	$\tau_2 = 0,1\%$	
0,25	$pK_{A1} = 9,2$	2.3
0,25	$pK_{A2} = 6,0$	
0,25	معادلة التفاعل	3.1/3
0,25	$\tau = 1 - \frac{(V + V_A) \cdot 10^{-pH}}{C_A \cdot V_A}$	3.2
0,25	$\tau \square 1$	
0,25	التفاعل كلي	
0,25	$V_{AE} \square 14,2 mL$	3.3
0,25	$C' \square 1,06 \cdot 10^{-2} mol.L^{-1}$	
0,25	$C_B \square 10,6 mol.L^{-1}$	
0,25	أحمر الكلوروفينول	3.4

الكيمياء – الجزء الثاني (2 نقط)		
0,25	عند الأنود : $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$	1.1/1
0,25	عند الكاثود : $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	
0,25	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	
0,25	$Q = 2x.F$	1.2
0,25	$m = \frac{I.\Delta t.M(Zn)}{2F}$	2.1/2
0,25	$m \approx 4,68.10^3 kg$	2.2
0,25	$V = r. \frac{I.\Delta t.V_M}{4F}$	
0,25	$V \approx 6,87.10^5 L$	
	تمرين 1 (2,25 نقطة)	
0,25	${}^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}Y + {}^0_{-1}e$	1.1
0,25	$ \Delta E = \left m({}^0_{-1}e) + m({}^{32}_{16}Y) - m({}^{32}_{15}P) \right .c^2$	1.2
0,25	$ \Delta E \approx 1,166 MeV$	
0,25	التعريف	2.1
0,25	$\Delta t \approx 33,2 jours$	a
0,5	$N_1 - N_2 = \frac{0,8.a_1}{\ln 2}.t_{\frac{1}{2}}$	b
0,25	$ \Delta E_T = (N_1 - N_2). \Delta E $	c
0,25	$ \Delta E_T \approx 665 J$	

تمرين 2 (5,25 نقطة)		
0,5	المعادلة التفاضلية	1.1/1
0,25	$A = \frac{E}{R}$	1.2
0,25	$\tau = RC$	
0,25	$u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$	1.3
0,25	$\tau \leq 0,10ms$	1.4
0,25	$C = 10^{-6} F$	
0,25	التوصل إلى العلاقة	1.5
0,25	$\frac{E_c(\tau)}{E_c} \leq 40\%$	
0,5	المعادلة التفاضلية	2.1- a/2
0,25	$I_m = 13,4mA$	-2.1 b
0,25	$\varphi = \frac{\pi}{2}$	
0,25	$E' = 10^{-5} J$	2.2
0,25	$\Delta E = -8,0.10^{-6} J$	
0,25	التفسير	
0,75	البرهنة	2.3-a
0,5	$n = 10$	2.3- b

تمرين 3 (5,5 نقطة)		
الجزء الأول		
0,5	$\tan \varphi = \tan \alpha - \frac{a}{g.\cos \alpha}$	1.1/1
0 ,25	$a=2,0 \text{ m/s}^2$	1.2
0 ,25	$\tan \varphi \leq 0,15$	
0 ,5	التوصل إلى التعبير	1.3
0,25	$R \leq 745N$	
0 ,25	$x_s \leq -6,32m$	2.1/2
0,25	$y_s \leq 1,58m$	
0 ,5	$v_c \geq \sqrt{\frac{15g}{\sin 2\alpha}}$	2.2
0 ,25	$v_{\text{cmin}} \leq 15,12 \text{ m.s}^{-1}$	
الجزء الثاني		
0,75	البرهنة على العلاقة	1.1/1
0 ,5	$d \leq 0,40m$	1.2
0 ,5	التوصل إلى المعادلة التفاضلية	2.1/2
0,5	$N_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{(m_1 + m_2) g.d}{J_\Delta}}$ التوصل إلى التعبير	2.2
0,25	$J_\Delta \leq 4.10^{-2} \text{ kg.m}^2$	2.3

Privé

www.excelweb.ma



leader
de la formation et du recrutement

TECHNICIEN SPÉCIALISÉ

BAC TOUTES BRANCHE ou PLUS

3 ANS

TS.ORTHOPHONISTE



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma

الامتحان الوطني الموحد
للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2014

RS 31

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعبة أو المسلك

Il est strictement interdit d'utiliser les calculatrices programmables ou les ordinateurs portables

Le sujet est constitué d'un exercice de chimie et de 3 exercices de physique

CHIMIE (7points)		Le thème	barème
Première partie		Etude de la réaction de l'acide benzoïque	4,25
Deuxième partie		Etude de la réaction de saponification	2,75
PHYSIQUE (13 points)			
Exercice 1		Ondes ultrasonores	2,25
Exercice 2	Partie 1	Etude d'un circuit oscillant LC	3
	Partie 2	Etude d'un dipole R LC	2,25
Exercice3	Partie 1	Etude du mouvement d'une bille dans un fluide visqueux	2,75
	Partie 2	Etude énergétique d'un oscillateur libre amorti	2,75

Chimie(7points) : les deux parties sont indépendantes

PREMIERE PARTIE(4,25 points) Etude de la réaction de l'acide benzoïque

Le benzoate de méthyle est un composé organique ayant l'odeur du gironfle est utilisé dans l'industrie des parfums, il est obtenu par la réaction d'un alcool avec l'acide benzoïque C_6H_5COOH .

l'acide benzoïque se trouve sous forme de poudre blanche, est utilisé dans l'industrie alimentaire autant qu'élément conservateur.

Données :

- La masse molaire de l'acide benzoïque : $M = 122g.mol^{-1}$.

- La conductivité molaire ionique à $25^{\circ}C$:

$$\lambda_1 = \lambda(H_3O^+) = 35 mS.m^2.mol^{-1} \quad \text{et} \quad \lambda_2 = \lambda(C_6H_5COO^-) = 3,25 mS.m^2.mol^{-1}.$$

1- Etude de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau

On dissout une masse m d'acide benzoïque dans l'eau distillée, on obtient une solution S de volume $V = 200mL$ et de concentration $C = 1,0.10^{-2} mol.L^{-1}$. Lorsqu'on mesure la conductivité de la solution S , on trouve $\sigma = 29,0 mS.m^{-1}$.

0,5 | **1.1-** Calculer la valeur de la masse m .

0,75 | **1.2-** Etablir le tableau d'avancement et calculer le taux d'avancement final τ de la réaction qui a lieu.

0,75 | **1.3-** Trouver l'expression du pH la solution S en fonction de C et τ . Calculer sa valeur.

0,5 | **1.4-** En déduire la valeur de la constante d'acidité K_A du couple $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.

2. Dosage acide – base

Pour déterminer le degré de pureté du poudre de l'acide benzoïque, On réalise l'expérience suivante :

0,25 | **2.1-** On dissout une masse $m' = 1,00g$ d'une poudre d'acide benzoïque dans un volume

$V_B = 20,0mL$ d'une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + HO^-$) de concentration

$C_B = 1,00 mol.L^{-1}$ de façon à ce que les ions hydroxyde soient majoritaires par rapport aux molécules C_6H_5COOH . On note n_0 la quantité de matière initiale d'acide benzoïque ;

Exprimer, à la fin de la réaction, la quantité de matière des ions HO^- restant en fonction de C_B , V_B et n_0 .

0,75 | **2.2-** On dose l'excès des ions HO^- avec une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$) de concentration $C_A = 1,00 mol.L^{-1}$. On attend l'équivalence lorsqu'on verse un volume

$V_{AE} = 12,0mL$ de la solution d'acide chlorhydrique. On note X_E l'avancement de la réaction du dosage à l'équivalence. Trouver l'expression de n_0 en fonction de x_E , C_B et V_B .

0,25 | **2.3-** Calcule n_0 .

0,5 | **2.4-** En déduire le rapport massique de l'acide benzoïque pur dans la poudre étudiée.

DEUXIEME PARTIE(2,75 points) : Etude de la réaction de saponification

L'oléine est un corps gras constituant majoritaire de l'huile d'olive , c'est un triglycéride qui peut être obtenu par la réaction du glycérol avec l'acide oléique .

Pour préparer le savon , on chauffe à reflux , une fiole contenant une masse $m = 10,0\text{g}$ d'huile d'olive(oléine) et un volume $V = 20\text{mL}$ d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 7,5\text{mol.L}^{-1}$ et un volume $V' = 10\text{mL}$ de l'éthanol et des pierres ponce .On chauffe le mélange réactionnel pendant 30min puis on le verse dans une solution saturée de chlorure de sodium .Après agitation et refroidissement du mélange , on sèche le solide obtenu et on mesure sa masse , on trouve alors $m' = 8,0\text{g}$.

Données : glycérol : $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$; Acide oléique : $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COOH}$

Masses molaires en g.mol^{-1} :

Composé	oléine	savon
Masse molaire en g.mol^{-1}	$M(\text{O})=884$	$M(\text{S})=304$

- 0,5 1- Expliquer pourquoi on verse le mélange réactionnel dans une solution saturée de chlorure de sodium.
- 0,75 2- Ecrire l'équation de la réaction du glycerol avec l'acide oleique .Préciser la formule semi-développée de l'oléine .
- 0,75 3- Ecrire l'équation de la réaction de saponification et déterminer la formule chimique du savon en précisant la partie hydrophile de ce produit.
- 0,75 4- On suppose que l'huile d'olive n' est constitué que d'oléine. Montrer que l'expression du rendement de la réaction du saponification s'écrit sous la forme $r = \frac{m'}{3m} \cdot \frac{M(\text{O})}{M(\text{S})}$.Calculer r .

PHYSIQUE (13 points)

EXERCICE 1 (2,25 points) : Ondes ultrasonores

On place dans un récipient contenant de l'eau, une plaque de plexiglas d'épaisseur e , on plonge dans l'eau une sonde constituée d'un émetteur et d'un récepteur d'onde ultrasonore (figure1)

On visualise a l'aide d'un dispositif approprié chacun des signaux émis et reçu par la sonde .

La durée du signal ultrasonore est très petite ; on le représente par une raie verticale.

- 0,25 1-En l' absence de la plaque du plexiglas, on obtient l'oscillogramme représenté dans la figure 2.

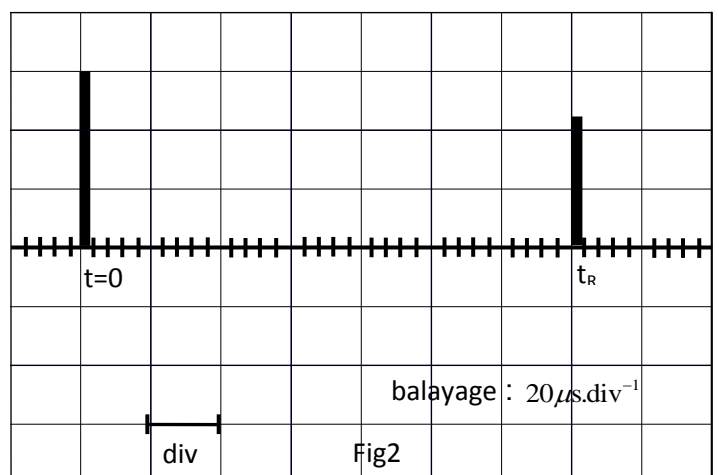
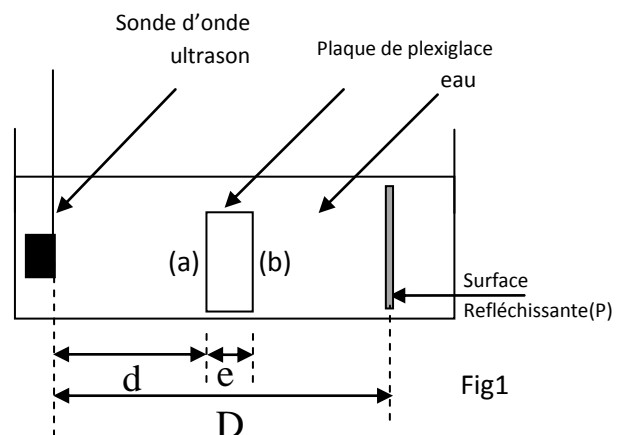
Etablir que l'instant t_R auquel a été capté le Signal réfléchi par la surface réfléchissante(P)

s'écrit sous la forme $t_R = \frac{2D}{v}$,

où v est la vitesse de propagation de l'onde ultrasonore dans l'eau.

2-En présence de la plaque de plexiglas ; on obtient l'oscillogramme de la figure 3 .

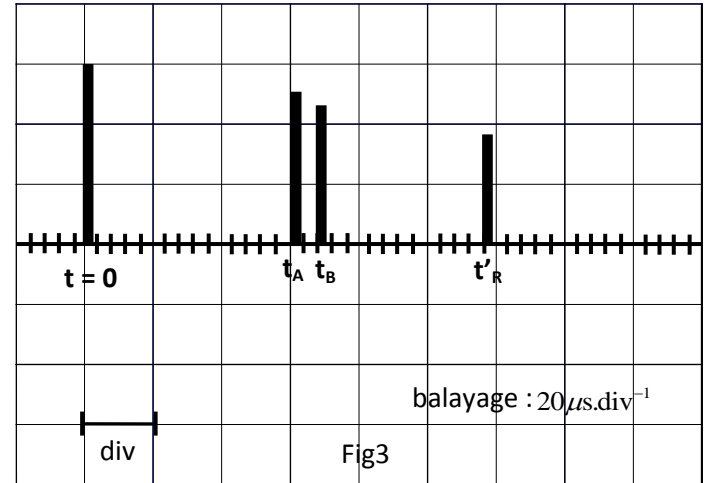
On représente par t_A et t_B les instants



auxquels sont captés les signaux réfléchis successivement par la première surfaces (a) et la deuxième surface (b) de de la plaque de plexiglas.

On représente par t'_R l'instant auquel a été captée l'onde réfléchie sur la surface réfléchissante (P).

On représente la vitesse de propagation de l'onde ultrasonore dans le plexiglas par v' .



0,5 2.1- Dans quel milieu (eau ou plexiglas) , La vitesse de propagation de l'onde est la plus Grande ? justifier la réponse .

0,5 2.2- Exprimer t'_R en fonction de D , e , v et v' .

1 2.3- Trouver l'expression de l'épaisseur e en fonction de v , t_R , t'_R , t_A et t_B .

Calculer la valeur de e sachant que la vitesse de propagation des ondes ultrasonores dans l'eau est $v=1,42.10^3 \text{ m.s}^{-1}$.

Exercice 2 (5,25points)

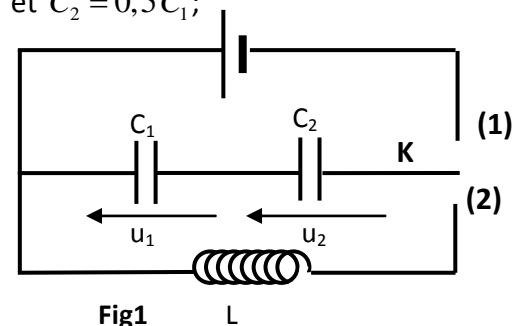
Les deux parties sont indépendantes

PREMIERE PARTIE (3points) : Etude d'un circuit oscillant LC

On réalise le montage électrique représenté dans la figure 1 , formé de :

- Un générateur G idéal de tension de force électromotrice $E=12\text{V}$;
- Deux condensateurs(C_1) et(C_2) de capacités respectives $C_1=3\mu\text{F}$ et $C_2=0,5 C_1$;
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

1- On place l'interrupteur K dans la position (1), alors les deux condensateurs se chargent instantanément. Soit U_1 la tension aux bornes du condensateur (C_1) et U_2 la tension aux bornes du condensateur (C_2) .



0,5 1.1- Calculer U_1 et U_2 .

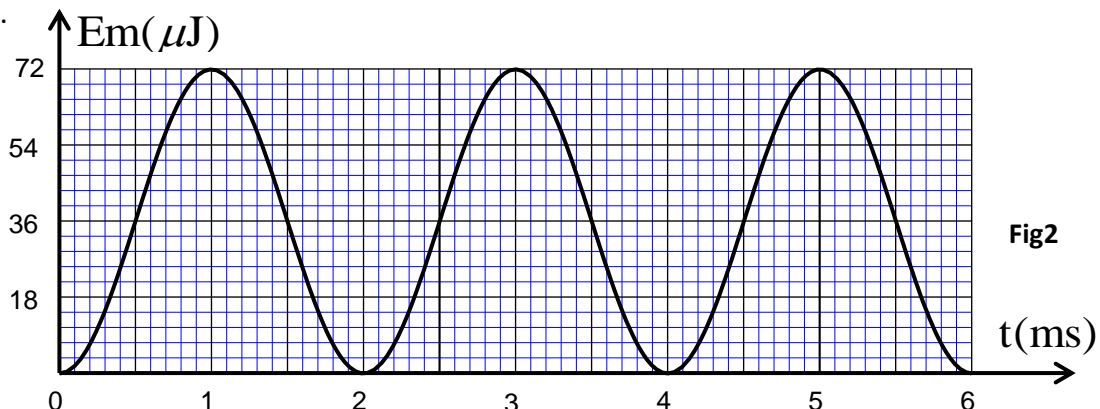
0,5 1.2- Soit E_1 l'énergie électrique emmagasinée

dans le condensateur (C_1) et E_2 l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur (C_2) .

Montrer que $E_2 = 2E_1$.

2- On bascule à l'instant $t=0$ l'interrupteur K dans la position (2) , alors les deux condensateurs se déchargent à travers la bobine .

La figure (2) représente l'évolution temporelle de l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine .



- 0,5 | 2.1- Montrer que la tension u_c que vérifie la tension aux bornes du condensateur équivalent aux condensateurs (C_1) et (C_2) s'écrit sous la forme : $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{3}{LC_1} u_c = 0$.
- 0,75 | 2.2- Trouver l'expression de la période propre T_0 en fonction L et C_1 pour que la solution de l'équation différentielle soit : $u_c(t) = E \cos(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi)$. En déduire la valeur de L en prenant $\pi^2 = 10$.
- 0,75 | 2.3- Montrer que l'énergie totale E_T emmagasinée dans le circuit reste constante au cours du temps. Déterminer à l'aide du graphe (fig2) la valeur de l'énergie emmagasinée dans le condensateur équivalent à l'instant $t = 2\text{ms}$.

DEUXIEME PARTIE (2,25points) : Etude du dipôle RLC

On obtient un dipôle AB en montant en série une bobine d'inductance $L = 0,32\text{H}$ de résistance négligeable, un condensateur de capacité $C = 5,0\mu\text{F}$ et un conducteur ohmique de résistance R .

On applique entre les bornes du dipôle AB une tension alternative sinusoïdale de fréquence N réglable : $u(t) = 30\sqrt{2} \cos(2\pi Nt + \varphi)$; Il passe alors dans le circuit un courant d'intensité

$i(t) = I\sqrt{2} \cos(2\pi Nt)$. Avec $u(t)$ en Volt et $i(t)$ en Ampère.

- Pour une valeur N_0 de la fréquence N , l'intensité efficace du courant prend une valeur maximale $I_0 = 0,3\text{A}$ et la puissance électrique moyenne consommée par le dipôle AB prend la valeur P_0 .

- Pour une valeur N_1 de la fréquence N , ($N_1 > N_0$) l'intensité efficace du courant prend la valeur $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ et la phase prend la valeur $\varphi = \frac{\pi}{4}$. On note P la puissance électrique moyenne consommée par le dipôle AB aux limites de la bande passante par P et à l'extérieur de la bande passante par P_{ext} .

- 0,5 | 1- Calculer la valeur de R .
- 0,75 | 2- Calculer la valeur de N_0 .
- 0,5 | 3- Comparer P avec P_0 ; Conclure.
- 0,5 | 4- Comparer P_{ext} avec P ; Conclure.

EXERCICE 3 (5,5points)

PREMIERE PARTIE(2,75points) : Etude du mouvement d'une bille dans un fluide visqueux

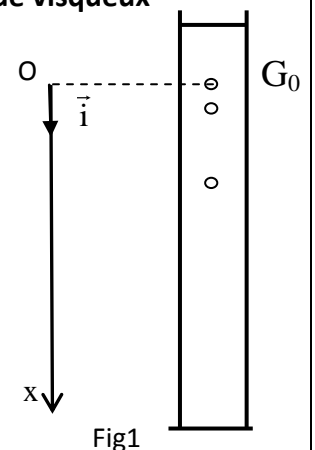
On étudie le mouvement d'une bille en acier dans un fluide visqueux contenu dans une éprouvette graduée (fig1).

La figure (1) donne une idée sur le montage utilisé sans tenir compte de l'échelle.

On libère la bille sans vitesse initiale à un instant $t = 0$ et au même instant commence la saisie des images par un webcam reliée

à un ordinateur. La position instantanée du centre d'inertie G est repérée sur un axe vertical Ox orienté vers le bas et de vecteur

unitaire \vec{i} ; fig (1). A $t=0$, le centre d'inertie G est au point G_0 d'abscisse $x=0$.



On représente à chaque instant le vecteur vitesse du centre d'inertie de la bille par $\vec{v} = v.\vec{i}$.

L'analyse de la vidéo obtenue à l'aide d'un logiciel approprié permet de calculer à chaque instant t la vitesse v du centre d'inertie de la bille. La courbe de la figure 2 représente l'évolution de v au cours du temps.

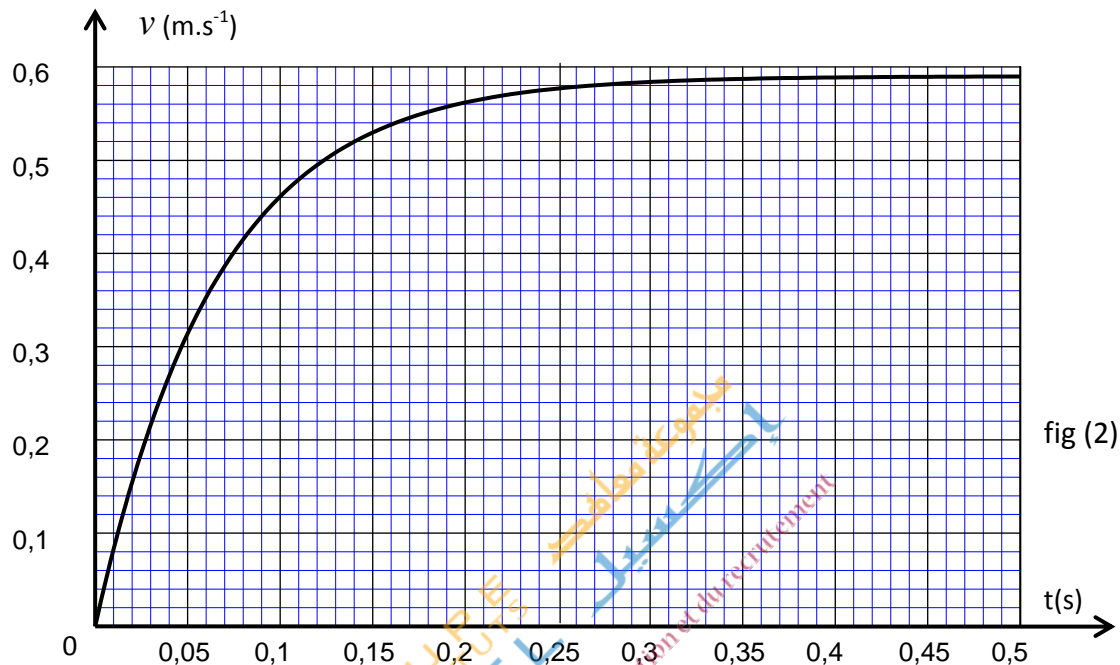


fig (2).

On représente par V et m respectivement le volume et la masse de la bille et par ρ_a et ρ_s respectivement la masse volumique de la bille et celle de du liquide visqueux et par g l'intensité de pesanteur.

Au cours de sa chute, la bille est soumise à :

- La force de frottement fluide : $\vec{f} = -h.v.\vec{i}$; h est le coefficient de frottement visqueux.
- La poussée d'Archimède : $\vec{F} = -\rho_s.V.\vec{g}$;
- Son poids : $m\vec{g} = -\rho_a.V.\vec{g}$.

- 0,5 1- Al 'aide de la courbe de la figure (2) , montrer l'existence d'une vitesse limite et déterminer sa valeur expérimentale .
- 0,25 2- Représenter , sur un schéma sans échelle ,les vecteurs forces appliqués sur la bille en mouvement dans le fluide.
- 0,5 3- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la vitesse $v(t)$ et montrer qu'elle, s'écrit sous la forme

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{h}{m}.v + \alpha.g$$
 en précisant l'expression de α .
- 0,25 4- Vérifier que la fonction $v(t) = \alpha.g.\frac{m}{h}\left[1 - e^{-\frac{h}{m}t}\right]$ est solution de cette équation différentielle.
- 0,75 5- Montrer ,à partir de l'équation différentielle ou à partir de sa solution l'existence d'un e vitesse limite et calculer sa valeur et la comparer avec la valeur trouvée expérimentalement .

On donne : $m = 5,0g$; $g = 9,81m.s^{-2}$; $h = 7,60.10^{-2}kg.s^{-1}$; $\alpha = 0,92$.

0,5

6-Déterminer à l'aide de l'analyse dimensionnelle l'unité de $\frac{m}{h}$ et déterminer sa valeur à partir de l'enregistrement.

DEUXIEME PARTIE (2,75points) : Etude énergétique d'un oscillateur libre amorti

L'objectif de cet exercice est l'étude d'un oscillateur mécanique constitué d'un ressort à spire non jointive, de masse négligeable et de constante de raideur $k = 20N.m^{-1}$ et un solide de masse $m = 200g$.

On néglige les frottements et on prend $g = 9,81N.kg^{-1}$.

1- Oscillations libres non amorties

On repère la position du solide par l'abscisse x sur l'axe verticale (O, \vec{i}) orienté vers le bas.(fig1). L'origine de l'axe est confondu avec G_0 position du centre d'inertie G à l'équilibre. A l'instant $t=0$, on lance le solide avec une vitesse initiale vers le bas $\vec{v}_0 = v_0.\vec{i}$ de norme $v_0 = 0,50m.s^{-1}$.

0,25

1.1- Trouver l'allongement $\Delta\ell_e$ du ressort à l'équilibre.

0,25

1.2- Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse x au cours du temps .

0,5

1.3- La solution d l'équation différentielle s'écrit sous la forme $x(t) = x_m \cos(\frac{2\pi.t}{T_0} + \varphi)$.

Déterminer la valeur des constantes φ et x_m .

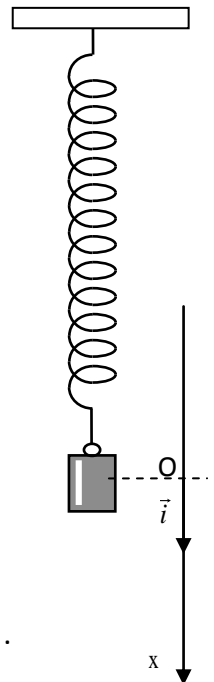


Fig1

2- Energie de l'oscillateur

Les états de référence de l'énergie :

-Energie potentielle de pesanteur : $E_{pp} = 0$ dans le plan horizontal contenant G_0 ;

- Energie potentielle élastique : $E_{pe} = 0$ quand le ressort n'est pas déformé.

0,25

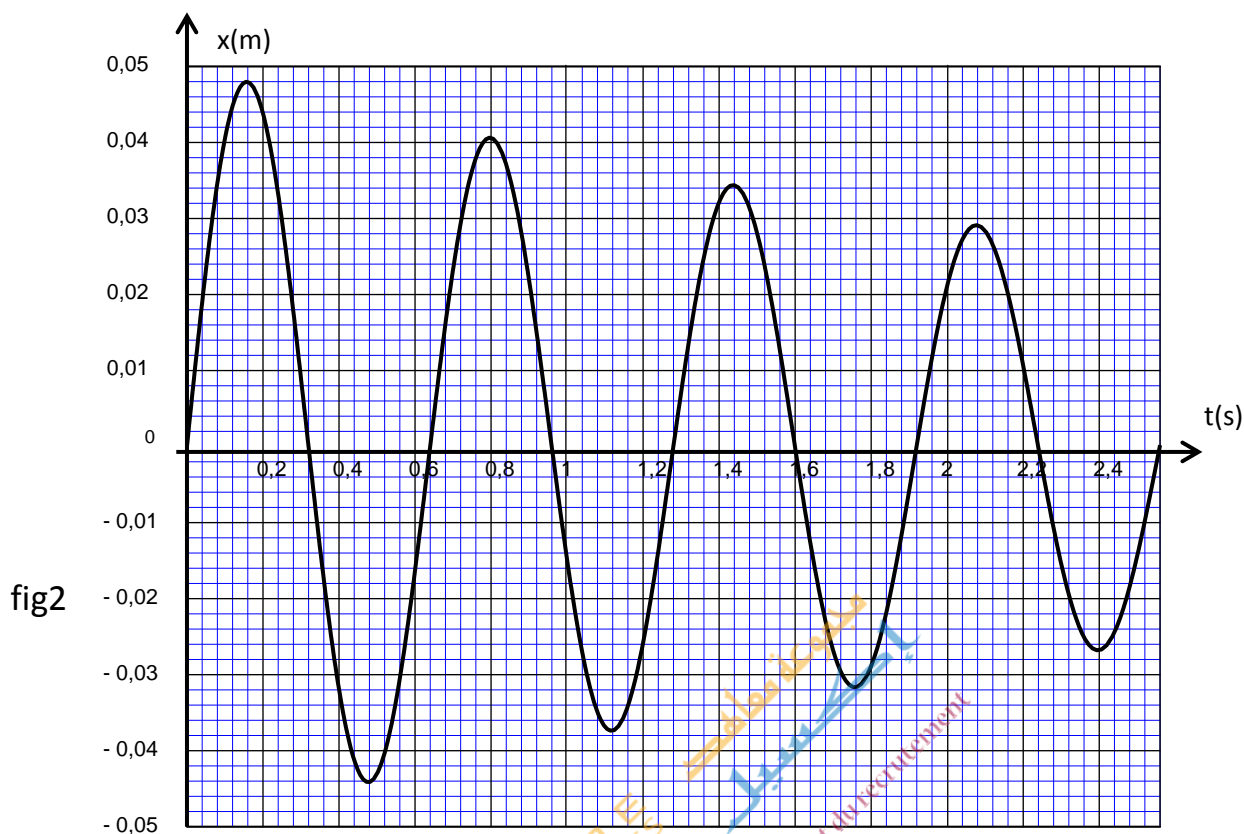
2.1- Trouver l'expression de l'énergie potentielle de l'oscillateur en fonction de k , $\Delta\ell_e$, x , g et m .

0,5

2.2-Trouver , à partir de l'énergie mécanique , l'expression de la vitesse du centre d'inertie G au passage par la position de l'équilibre dans le sens positif en fonction de k , x_m et m .

3- Oscillations libres amorties

L'enregistrement du mouvement de l'oscillateur (fig2) à l'aide d'un oscillateur montre que l'amplitude des oscillations varie au cours du temps.



0,25

3.1- Justifier la diminution de l'amplitude des oscillations.

0,75

3.2- La pseudo-période T dans le cas d'amortissement faible s'exprime par la relation

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{\mu T_0}{4\pi m}\right)^2}} \quad . \text{Déterminer, à l'aide du graphe, le coefficient d'amortissement } \mu .$$

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2014

RR31

ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵏⵓⵔ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵏⵓⵔ
ⵏ ⵓⵏⵓⵔ ⵏ ⵓⵏⵓⵔ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإجازة	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و(ب)	الشعبة أو المسلك

سلم التنقيط	عناصر الإجابة	الكيمياء الجزء الأول (25, 4 نقطة)
0,25 0,25	$m = C.M.V$ $m = 0,244g$	1.1
0,25 0,5 0,25	الجدول الوصفي $\tau = \frac{\sigma}{C(\lambda_1 + \lambda_2)}$ $\tau \approx 6,3\%$	1.2
0,5 0,25	$pH = -\log(\tau.C)$ التوصل إلى العلاقة $pH \approx 3,2$	1.3
0,5	$K_A \approx 4,2.10^{-5}$	1.4
0,25	$n(HO^-)_r = C_B V_B - n_0$ إثبات العلاقة	2.1
0,5	$n_0 = C_B V_B - x_E$	2.2
0,25	$n_0 = 8.10^{-3} mol$	2.3
0,25 0,25	$p = \frac{n_0.M}{m'}$ $p = 97,6\%$	2.4
		الجزء الثاني (2,75 نقطة)
0,5	التفسير	1
0,5 0,25	معادلة التفاعل الصيغة نصف المنشورة للزيتين	2
0,25 0,25 0,25	معادلة تفاعل التصبن الصيغة الكيميائية للصابون تعيين الجزء الهيدروفيلي للصابون	3
0,5 0,25	البرهنة على العلاقة $r = 77,5\%$	4

تمرين 1 (2,25 نقطة)

0,25	إثبات العلاقة	1
0,25	تكون السرعة أكبر في البليسيكلاص	2.1/2
0,25	التعليل	
0,5	$t'_R = \frac{2D}{v} + 2e\left(\frac{1}{v'} - \frac{1}{v}\right)$	2.2
0,75	$e = \frac{v}{2}(t_R - t'_R + t_B - t_A)$	2.3
0,25	$e = 2,27.10^{-2}m$	ب.2.2.أ

تمرين 2 الجزء الأول
(3 نقط)

0,25	$U_1 = 4V$	1.1
0,25	$U_2 = 8V$	
0,5	التوصل إلى العلاقة	1.2
0,5	إثبات المعادلة التفاضلية	2.1
0,5	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L.C_1}{3}}$	2.2
0,25	$L = 0,40H$	
0,5	البرهنة	2.3
0,25	$E_{(2ms)} = 72\mu J$	

الجزء الثاني (2,25 نقطة)

0,25	$R = \frac{U}{I_0}$	1
0,25	$R = 100\Omega$	
0,5	$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	2
0,25	$N_0 \square 126Hz$	
0,25	$\frac{P}{P_0} = 0,5$	3
0,25	استنتاج : القدرة المتوسطة المستهلكة عند حدي المنطقة الممررة تساوي نصف القدرة المتوسطة عند الرنين	
0,25	$P_{ext} \langle P$	4
	استنتاج : القدرة المتوسطة المستهلكة خارج المنطقة	

0,25	الممررة أصغر من القدرة المتوسطة المستهلكة داخل المنطقة الممررة	
------	--	--

الجزء الأول (2,75)		
0,25 0,25	بالنسبة لـ $t \geq 0,30s$ ؛ $v = cte = v_{lim}$ ؛ $v_{lim} \leq 0,60m.s^{-1}$	1
0,25	تمثيل متجهات القوى	2
0,25 0,25	إثبات المعادلة التفاضلية $\alpha = 1 - \frac{\rho_s}{\rho_a}$	3
0,25	التحقق من حل المعادلة التفاضلية	4
0,25 0,25 0,25	إبراز انطلاقا من إحدى المعادلتين تعبير السرعة الحدية $v_{lim} = \frac{\alpha \cdot g \cdot m}{h}$ $v_{lim} \leq 0,60m.s^{-1}$ $v_{lim} (theorique) \leq v_{lim} (experimentale)$	5
0,25 0,25	$\left[\frac{m}{h} \right] = \left[\frac{v}{g} \right] = \left[\frac{v}{a} \right] = \frac{[v]}{[a]} = \frac{L.T^{-1}}{L.T^{-2}} = T$ $\frac{m}{h} \leq 0,07s$	6
الجزء الثاني (2,75)		
0,25	$\Delta \ell_e = 9,8.10^{-2}m$	1.1
0,25	المعادلة التفاضلية	1.2
0,25 0,25	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$ $x_m = 0,05m$	1.3
0,25	$E_p = -mgx + \frac{1}{2}k(\Delta \ell_e + x)^2$	2.1
0,5	$v = x_m \sqrt{\frac{K}{m}}$	2.2
0,25	تعليل تناقص وسع التذبذبات	3.1
0,25 0,25	تحديد T_0 تحديد T	3.2

الصفحة 4	NS 30	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2014 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و(ب)	
-------------	-------	---	--

0,25

$$\mu \approx 0,76 \text{ kg.s}^{-1}$$



Privé

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل

leader
de la formation et du recrutement

BTP

2 ans

T. S. GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX GROS ŒUVRES

T. S. DESSINATEUR MÉTREUR EN BÂTIMENT

T. DESSINATEUR EN BÂTIMENT

T. CHEF DE CHANTIER



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma



الصفحة

1

8

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2012
الموضوع

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

7	المعامل	NS31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإنجاز	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعبة أو المثلث

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Le sujet comporte quatre exercices :

- Un exercice de chimie (7 points)
- Trois exercices de physique (13 points)

- Exercice de chimie (7 points)

Première partie : Réactivité des ions éthanoate(4,75points)

Deuxième partie : Etude de la pile Cuivre – Aluminium.....(2,25points)

- Exercices de physique (13 points)

Exercice 1 : Les réactions nucléaires des isotopes d'hydrogène(2points)

Exercice 2 : Détermination des caractéristiques d'une bobine utilisée

pour la sélection d'une onde modulée.....(5,25 points)

Exercice 3 :.(5,75 points)

Première partie : Mouvement de chute d'un parachutiste.....(2,5 points)

Deuxième partie :Pendule pesant.....(3,25 points)

Chimie : (7 points)

Les deux parties sont indépendantes

1ère partie : (4,75 points)

Réactivité des ions éthanoate

L'éthanoate de sodium est un composé chimique de formule CH_3COONa , soluble dans l'eau ,il est considéré comme une source des ions éthanoate CH_3COO^- .

L'objectif de cette partie est l'étude de la réaction des ions éthanoate avec l'eau d'une part et avec l'acide méthanoïque d'autre part.

Données :

- La masse molaire de l'éthanoate de sodium $M(\text{CH}_3\text{COONa}) = 82 \text{ g.mol}^{-1}$
- Le produit ionique de l'eau à 25°C est : $K_e = 1,0.10^{-14}$
- La constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ à 25°C est $K_{A1} = 1,6.10^{-5}$
- Toutes les mesures sont faites à la température 25°C .

1- Etude de la réaction des ions éthanoate avec l'eau .

On dissout dans l'eau distillée des cristaux d'éthanoate de sodium de masse $m = 410\text{mg}$ pour obtenir une solution S_1 non saturée de volume $V = 500 \text{ mL}$ et de concentration C_1 .

On mesure le pH de la solution S_1 , on trouve $\text{pH} = 8,4$.

0,25 1.1- Ecrire l'équation de la réaction entre les ions éthanoate et l'eau .

0,75 1.2- En utilisant le tableau d'avancement de la réaction , exprimer le taux d'avancement final τ_1 de cette réaction en fonction de K_e , C_1 et pH . Calculer τ_1 .

0,75 1.3- Exprimer la constante d'équilibre K , associée à l'équation de cette réaction , en fonction de C_1 et τ_1 , puis vérifier que $K = 6,3.10^{-10}$.

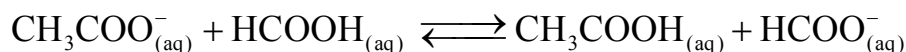
0,75 1.4- On prend un volume de la solution S_1 et on y ajoute une quantité d'eau distillée pour obtenir une solution S_2 de concentration $C_2 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Calculer dans ce cas le taux d'avancement final τ_2 de la réaction entre les ions éthanoate et l'eau. Conclure .

2- Etude de la réaction des ions éthanoate avec l'acide méthanoïque .

On mélange un volume $V_1 = 90,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'éthanoate de sodium de concentration $C = 1,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque HCOOH de même concentration C .

On modélise la transformation qui a eu lieu par une réaction chimique d'équation :



On exprime la conductivité σ du mélange réactionnel à un instant t en fonction de l'avancement x de la réaction par la relation :

$$\sigma = 81,9 + 1,37.10^4 . x \quad \text{avec } \sigma \text{ en mS.m}^{-1} \text{ et } x \text{ en mol.}$$

2.1- On mesure la conductivité du mélange réactionnel à l'équilibre , on trouve :

$$\sigma_{\text{eq}} = 83,254 \text{ mS.m}^{-1} .$$

0,75 a- Vérifier que la valeur de la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction est $K \approx 10$.

0,5 b- En déduire la valeur de la constante d'acidité K_{A2} du couple $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$.

1 2.2- Calculer le pH du mélange à l'équilibre . En déduire les deux espèces chimiques prédominantes dans le mélange à l'équilibre parmi les espèces chimiques suivants CH_3COOH , CH_3COO^- , HCOOH , HCOO^- .

2ème partie : (2,25points) Etude de la pile Cuivre-Aluminium

On avait découvert la pile qui met en œuvre les couples de type " Ion métal/Métal" à une époque où l'évolution du télégraphe nécessitait un besoin de sources de courant électrique continu.

L'objectif de cette partie est l'étude de la pile Cuivre-Aluminium .

Données :

- Constante de Faraday : $F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$
- Masse molaire atomique de l'élément aluminium : $M = 27\text{g.mol}^{-1}$.
- Constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction entre le métal cuivre et les ions aluminium $3\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Al}_{(aq)}^{3+} \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 3\text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 2\text{Al}_{(s)}$ est $K = 10^{-20}$.

On réalise la pile Cuivre – Aluminium en reliant deux demi- piles par un pont salin de chlorure d'ammonium ($\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$) .

La première demi- pile est constituée d'une lame de cuivre partiellement immergée dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre II ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) de concentration C_0 et de volume $V = 50 \text{ mL}$.

La deuxième demi-pile est constituée d'une lame d'aluminium partiellement immergée dans une solution aqueuse de chlorure d'aluminium ($\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$) de même concentration C_0 et de même volume V .

On branche entre les pôles de la pile un conducteur Ohmique (D), un ampèremètre et un interrupteur K (figure1).

A l'instant $t=0$ on ferme le circuit , un courant électrique d'intensité constante I circule alors dans le circuit .

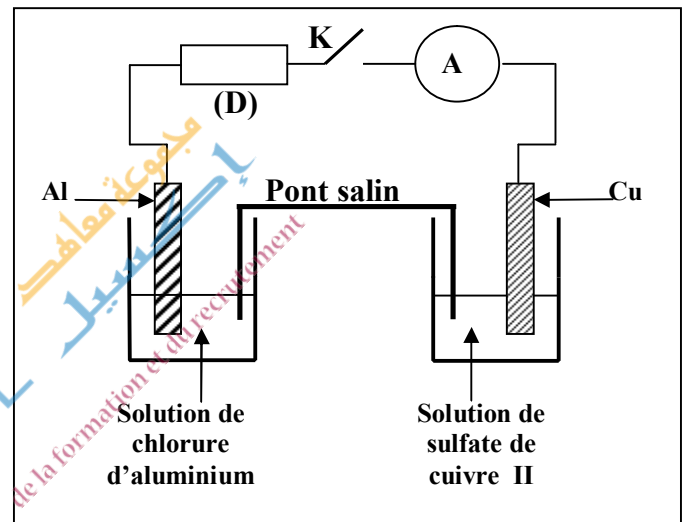


Figure 1

La courbe de la figure2 représente la variation de la concentration $[\text{Cu}^{2+}]$ des ions cuivre II existant dans la première demi- pile en fonction du temps .

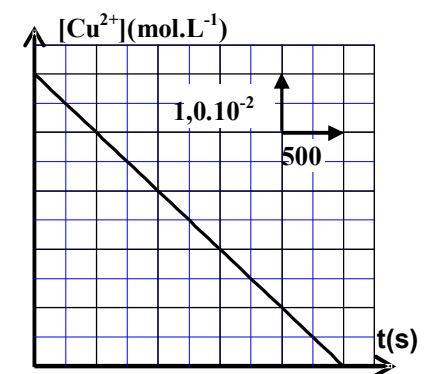


Figure 2

1- 1.1- En utilisant le critère d'évolution spontanée, déterminer le sens d'évolution du système chimique constituant la pile .

1.2- Donner la représentation conventionnelle de la pile étudiée.

2- 2.1- Exprimer la concentration $[\text{Cu}^{2+}]$ à un instant t en fonction de t , C_0 , I , V et F .

2.2- En déduire la valeur de l'intensité I du courant électrique qui passe dans le circuit .

3- La pile est entièrement utilisée à une date t_c .Déterminer, en fonction de t_c , F , I et M , la variation Δm de la masse de la lame d'aluminium lorsque la pile est entièrement utilisée. Calculer Δm .

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (2 points) Les réactions nucléaires des isotopes d'hydrogène

L'énergie solaire provient de la réaction de fusion des noyaux d'hydrogène . Les physiciens s'intéressent à produire l'énergie nucléaire à partir de la réaction de fusion des isotopes d'hydrogène : deutérium ${}^2_1\text{H}$ et tritium ${}^3_1\text{H}$.

Données : Les masses en unité u : $m({}^3_1\text{H})=3,01550 \text{ u}$; $m({}^2_1\text{H})=2,01355 \text{ u}$;

$m({}^4_2\text{He})=4,00150 \text{ u}$; $m({}^1_0\text{n})=1,00866 \text{ u}$

$1\text{u} = 1,66.10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}.c^{-2}$

1- la radioactivité β^- du tritium

Le nucléide tritium ${}^3_1\text{H}$ est radioactif β^- , sa désintégration donne lieu à un isotope de l'élément Hélium .

0,25 **1.1-** Ecrire l'équation de cette désintégration .

0,5 **1.2-** On dispose d'un échantillon radioactif du nucléide tritium ${}^3_1\text{H}$ contenant N_0 nucléides à l'instant $t=0$.

Soit N le nombre de nucléides tritium dans l'échantillon à l'instant t .
Le graphe de la figure1 représente les variations de $\ln(N)$ en fonction du temps t .
Déterminer la demi-vie $t_{1/2}$ du tritium .

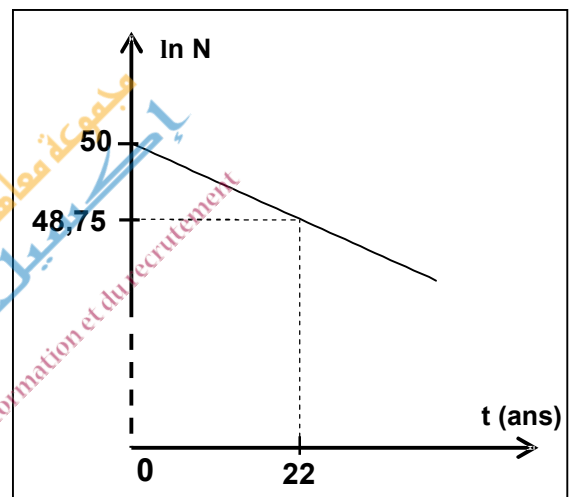


Figure 1

2- Fusion nucléaire

0,5 **2.1-** La courbe de la figure 2 représente les variations de l'opposé de l'énergie de liaison par nucléon en fonction du nombre de nucléons A .

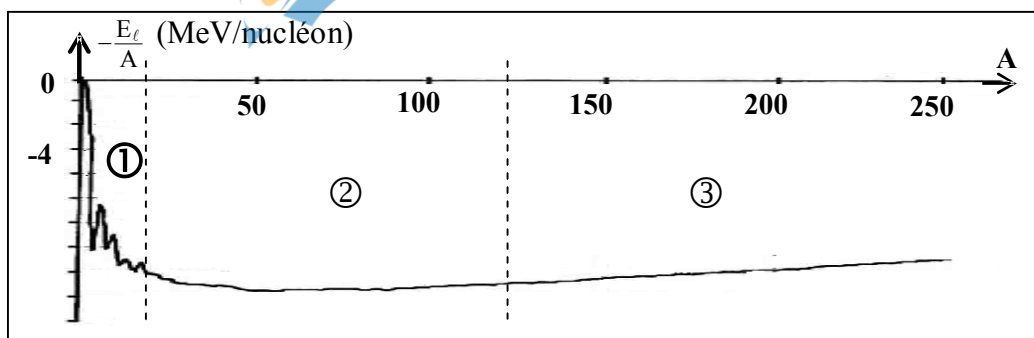


Figure2

Déterminer, parmi les intervalles ① , ② et ③ indiqués sur la figure 2, celui dans lequel les nucléides sont susceptibles de subir des réactions de fusion . Justifier la réponse .

0,75 **2.2-** L'équation de la réaction de fusion des noyaux de deutérium ${}^2_1\text{H}$ et de tritium ${}^3_1\text{H}$ s'écrit : ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

On peut extraire 33mg de deutérium à partir de 1,0L de l'eau de mer .

Calculer, en MeV, la valeur absolue de l'énergie que l'on peut obtenir à partir de la réaction de fusion du tritium et du deutérium extrait de 1 m^3 de l'eau de mer .

Exercice 2 : (5,25 pts) Détermination des caractéristiques d'une bobine utilisée pour la sélection d'une onde modulée

Les bobines sont utilisées dans des montages électriques pour sélectionner des signaux modulés .

Cet exercice a pour but de déterminer entre deux bobines (b) et (b') celle que l'on doit utiliser pour la sélection d'un signal donné modulé en amplitude .

1- Détermination de l'inductance L et de la résistance r de la bobine (b) .

On réalise le montage expérimental représenté sur la figure 1 comprenant :

- Une bobine (b) d'inductance L et de résistance r ;
- Un conducteur ohmique (D) de résistance R ;
- Un générateur de tension (G) de force électromotrice E ;
- Un ampèremètre (A) de résistance négligeable ;
- Un interrupteur K .

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K , et on visualise à l'aide d'un oscilloscope à mémoire les variations de la tension $u_{PQ}(t)$ entre les pôles du générateur (G) et de la tension $u_R(t)$ entre les bornes du conducteur ohmique (D).

On obtient les courbes ① et ② représentées sur la figure 2 .

La droite (T) représente la tangente à la courbe ② à l'instant $t=0$.

Dans le régime permanent , l'ampèremètre (A) indique la valeur $I = 0,1A$.

1.1-a- Montrer que l'équation différentielle que vérifie la tension u_R s'écrit sous la forme :

$$L \cdot \frac{du_R}{dt} + (R + r) \cdot u_R - E \cdot R = 0.$$

b- Sachant que la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $u_R = U_0(1 - e^{-\lambda \cdot t})$, trouver l'expression des constantes U_0 et λ en fonction des paramètres du circuit .

1.2-a- Trouver l'expression de la résistance r de la bobine (b) en fonction de E , I et U_0 . Calculer la valeur de r .

b- Exprimer $\left(\frac{du_R}{dt} \right)_0$, dérivée de la tension u_R par rapport au temps à l'instant $t=0$, en fonction de E, U_0 , I, et L. En déduire la valeur de L.

2- Détermination de l'inductance L' et la résistance r' de la bobine (b')

On réalise le montage représenté sur la figure 3 qui comprend une bobine (b') d'inductance L' et de résistance r' , le générateur (G) de force électromotrice E , un condensateur de capacité $C=20\mu F$, un conducteur ohmique de résistance $R'=32\Omega$ et un interrupteur K .

Après avoir chargé totalement le condensateur, on bascule l'interrupteur K à la position 2 à l'instant $t = 0$ et on visualise à l'aide d'un oscilloscope à mémoire les variations de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps .On obtient l'oscillogramme représenté sur la figure 4.

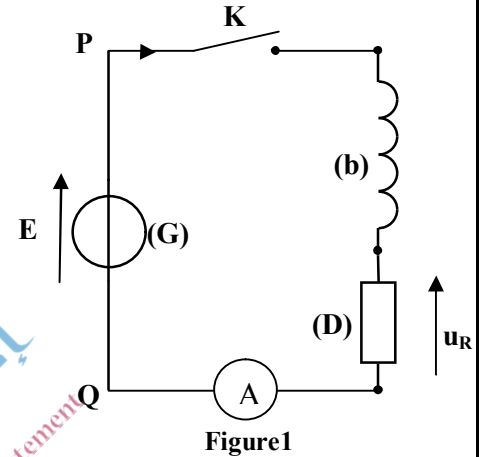


Figure1

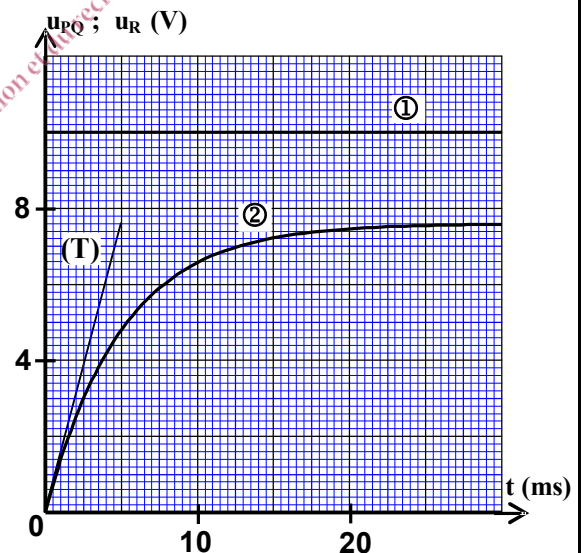


Figure2

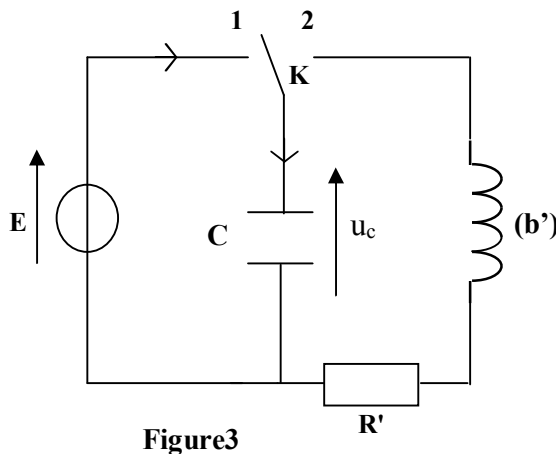


Figure3

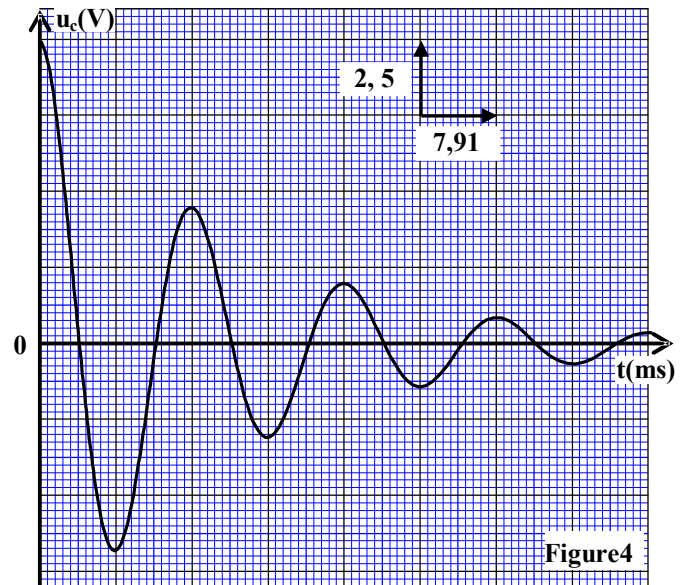


Figure4

- 2.1- a- Justifier, du point de vu énergétique, l'allure de la courbe représentée sur la figure 4.
b- En considérant la pseudo- période étant égale à la période propre de l'oscillateur LC , vérifier que $L' = 0,317 \text{ H}$.
- 2.2- On exprime la tension u_c par la relation: $u_c(t) = E \cdot e^{-\frac{(r+r')}{2L'}t} \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$. Montrer que $r' \approx 0$.

3-Emission et réception d'un signal modulé

Pour transmettre un signal sinusoïdal $s(t)$ on utilise un multiplieur.

On applique à l'entrée E_1 du multiplieur un signal de tension $u(t) = s(t) + V_0$ avec V_0 la tension continue de décalage , et on applique à l'entrée E_2 une tension $p(t)$ d'une onde porteuse (figure 5).

On obtient à la sortie S du multiplieur la tension modulée en amplitude $u_s(t)$ telle que : $u_s(t) = A[1 + 0,6\cos(10^4\pi \cdot t)] \cdot \cos(2 \cdot 10^5\pi \cdot t)$.

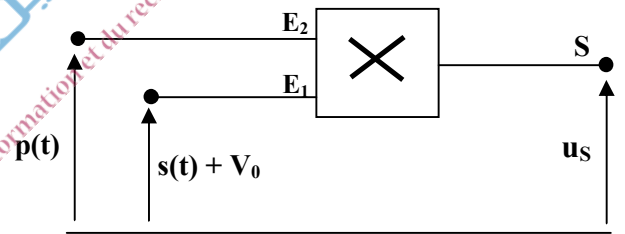


Figure 5

3.1- Montrer que la modulation d'amplitude obtenue est bonne .

3.2- La démodulation d'amplitude est réalisée à l'aide du montage de la figure 6.

La partie 1 du montage comprend la bobine (b') et un condensateur de capacité C_0 réglable entre les deux valeurs $6 \cdot 10^{-12} \text{ F}$ et $12 \cdot 10^{-12} \text{ F}$.

Le conducteur ohmique utilisé dans la partie 2 du montage a une résistance $R_1 = 30 \text{ k}\Omega$.

a- Montrer que l'utilisation de la bobine (b') dans le montage permet à la partie 1 du montage de sélectionner le signal $u_s(t)$.

b- On veut obtenir une bonne détection d'enveloppe en utilisant l'un des condensateurs de capacités :

10 nF ; 5 nF ; $0,5 \text{ nF}$; $0,1 \text{ nF}$. Déterminer la capacité du condensateur qui convient .

Exercice 3 : (5,75 points)

Les deux parties 1 et 2 sont indépendantes

Première partie : (2,5 points)

Mouvement de chute d'un parachutiste

Après un court moment de son saut d'un avion, le parachutiste ouvre son parachute pour freiner son mouvement , ce qui lui permet d'arriver au sol en toute sécurité .

L'objectif de cette partie est l'étude du mouvement vertical d'un parachutiste après l'ouverture de son parachute.

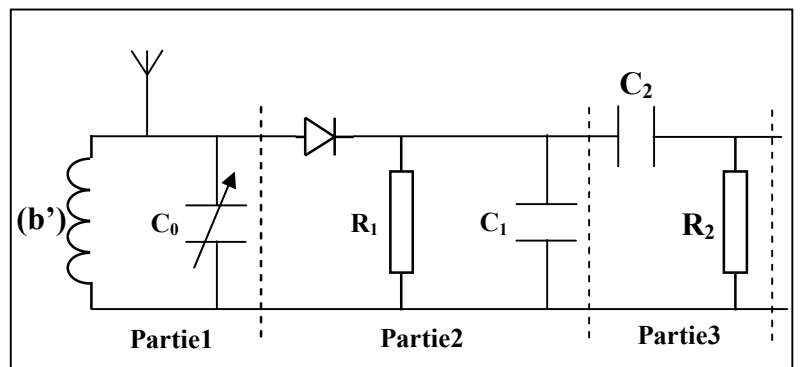


Figure 6

Données : - Masse du parachutiste et ses accessoires : $m = 100 \text{ kg}$

- On considère que l'accélération de la pesanteur est constante : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

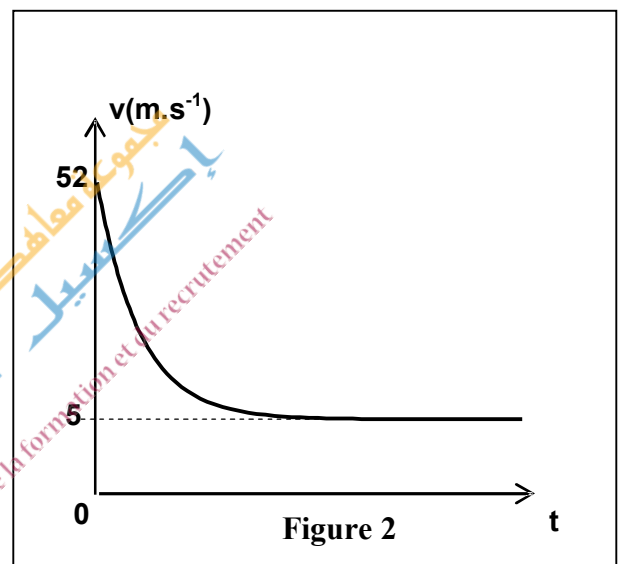
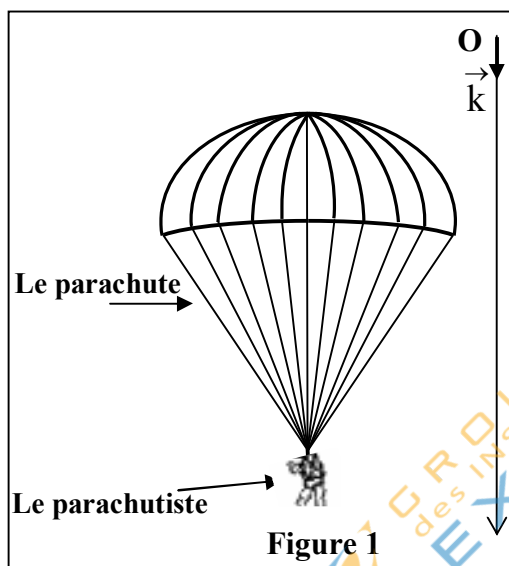
Un parachutiste accompagné de ses accessoires saute avec une vitesse initiale négligeable d'un hélicoptère immobile se trouvant à une hauteur h du sol. Le parachutiste ouvre son parachute au moment où sa vitesse atteint 52 m.s^{-1} à un instant considéré comme origine des dates. Le système (S) formé par le parachutiste et ses accessoires prend alors un mouvement de translation vertical.

On étudie le mouvement du système (S) dans un repère galiléen (O, \vec{k}) lié à la terre, vertical et orienté vers le bas (figure 1).

L'air exerce sur le système (S) une force que l'on modélise, par une force de frottement d'intensité $f = k.v^2$ avec k une constante et v la vitesse du parachutiste.

On néglige la poussée d'Archimède exercée par l'air.

La courbe de la figure 2 représente la variation de la vitesse v en fonction du temps après l'ouverture du parachute.



0,5 1- Montrer que l'équation différentielle que vérifie la vitesse v s'écrit sous la forme

$$\frac{dv}{dt} = g \cdot \left(1 - \frac{v^2}{\alpha^2}\right) \text{ en précisant l'expression de } \alpha \text{ en fonction de } m, g \text{ et } k.$$

0,5 2 - Choisir la bonne réponse et justifier :

La grandeur α représente :

- a- la vitesse du système (S) à l'instant $t=0$.
- b- l'accélération du mouvement du système (S) à l'instant $t=0$.
- c- la vitesse limite du système (S).
- d- l'accélération du mouvement du système (S) dans le régime permanent.

0,75 3- Déterminer la valeur de α . En déduire la valeur de k en précisant son unité dans le système international.

0,75 4- Pour tracer la courbe $v(t)$ de la figure 2 on peut utiliser la méthode d'Euler avec un pas de calcul Δt . Soient v_n la vitesse du parachutiste à l'instant t_n , et v_{n+1} sa vitesse à l'instant $t_{n+1} = t_n + \Delta t$ telles que $v_{n+1} = -7,84 \cdot 10^{-2} \cdot v_n^2 + v_n + 1,96$ avec v_n et v_{n+1} en m.s^{-1} . Déterminer le pas Δt .

Deuxième partie : (3,25 points)

Pendule pesant

Le pendule pesant est un système mécanique qui peut effectuer un mouvement de rotation oscillatoire autour d'un axe fixe horizontal ne passant pas par son centre d'inertie; sa période propre dépend de l'accélération de la pesanteur.

L'objectif de cette partie est l'étude de l'effet de l'accélération de la pesanteur sur la période propre d'un pendule pesant dans le cas de faibles oscillations.

Le pendule pesant représenté sur la figure 1 est constitué d'un disque de masse m_1 , fixé à l'extrémité inférieure A d'une tige OA de masse m_2 avec $m_1 + m_2 = 200g$.

Le pendule pesant peut effectuer un mouvement de rotation oscillatoire autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant par l'extrémité O de la tige.

Le centre d'inertie G du pendule pesant est situé sur la tige à une distance $OG=d=50\text{ cm}$ de O.

Le moment d'inertie du pendule pesant par rapport à l'axe (Δ) est $J_A=9,8 \cdot 10^{-2}\text{ kg.m}^2$. On néglige tous les frottements.

On prend pour les petits angles : $\cos \theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$ et $\sin \theta \approx \theta$ avec θ

en radian. Et on prend $\pi^2=10$

1- Au niveau de la mer où l'accélération de la pesanteur est $g_0 = 9,8\text{ m.s}^{-2}$,

on écarte le pendule pesant de sa position d'équilibre stable d'un angle $\theta_0 = \frac{\pi}{18}\text{ rad}$ et on le libère sans vitesse initiale à l'instant $t=0$. On repère à chaque instant la position du pendule pesant par l'abscisse angulaire θ mesurée à partir de sa position d'équilibre stable (figure 1).

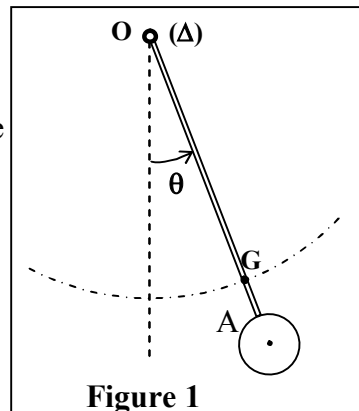


Figure 1

1.1- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique relative à la rotation du pendule pesant, déterminer l'équation différentielle que vérifie l'angle θ dans le cas de faibles oscillations.

1.2- Trouver, en fonction de J_A , d , m_1 , m_2 et g_0 l'expression de la période propre T_0 du pendule pour

que la solution de l'équation différentielle soit $\theta = \theta_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$. Calculer T_0 .

1.3- En appliquant la deuxième loi de Newton et en utilisant la base de Freinet $(\vec{G}, \vec{u}, \vec{n})$ (figure 2), trouver l'expression de l'intensité R de la force exercée par l'axe (Δ) sur le pendule pesant au moment de passage du pendule par sa position d'équilibre stable en fonction de $m_1, m_2, d, g_0, \theta_0$, et T_0 . Calculer R.

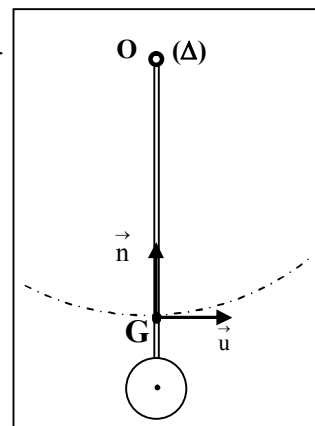


Figure 2

2- Dans une région montagneuse où l'accélération de la pesanteur est $g=9,78\text{ m.s}^{-2}$, la période propre du pendule pesant augmente de ΔT .

Pour corriger le décalage temporel Δt , on utilise un ressort spiral équivalent à un fil de torsion dont la constante de torsion est C.

On relie l'une des extrémités du ressort spiral à l'extrémité O de la tige et on fixe l'autre extrémité du ressort à un support fixe de telle façon que le ressort spiral soit non déformé lorsque le pendule pesant est dans sa position d'équilibre stable (figure3).

On choisit le niveau horizontal passant par G_0 centre d'inertie du pendule pesant dans sa position d'équilibre stable, comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur et la position dans laquelle le ressort spiral est non déformé, comme référence de l'énergie potentielle de torsion. le point G_0 correspond à l'origine du repère $O'z$ orienté vers le haut (figure 3).

2.1- Montrer dans le cas de petites oscillations et à une date t, que l'énergie mécanique de l'oscillateur ainsi constitué s'écrit sous la forme : $E_m = a.\dot{\theta}^2 + b.\theta^2$ en précisant les expressions de a et de b en fonction des données utiles de l'exercice.

2.2- En déduire l'équation différentielle du mouvement que vérifie l'angle θ en fonction de a et b.

2.3- Trouver l'expression de la constante de torsion C qui convient à la correction du décalage temporel ΔT en fonction de m_1, m_2, d, g , et g_0 . Calculer C.

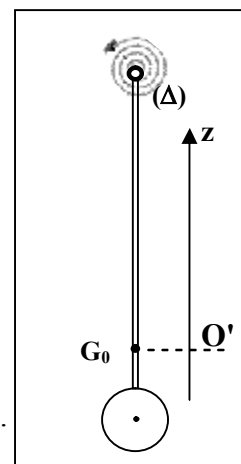


Figure 3



الصفحة

1

3

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2012

عناصر الإجابة

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

7	المعامل	NR31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإنجاز	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعبة: أو المسلك

السؤال	عناصر الإجابة	سليم التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء (7 نقط) الجزء الأول : (4,75 نقط)			
-1 -1.1	معادلة تفاعل أيون الإيثانوات مع الماء	0,25	كتابة المعادلة المنمجة للتحويل حمض-قاعدة
-1.2	الجدول الوصفي $\tau_1 = \frac{K_e}{C_1} \cdot 10^{pH}$ $\tau_1 = 2,51 \cdot 10^{-4}$	0,25 0,25 0,25	تحديد نسبة التقدم النهائي انطلاقا من معطيات تجريبية
-1.3	$K = \frac{[CH_3COOH] \cdot [HO^-]}{[CH_3COO^-]}$ $K = \frac{\tau_1^2}{1 - \tau_1} \cdot C_1$ التحقق من قيمة K : $K = 6,3 \cdot 10^{-10}$	0,25 0,25 0,25	تحديد ثابتة التوازن
-1.4	$C_2 \cdot \tau_2^2 + K \cdot \tau_2 - K = 0$ $\tau_2 = 7,93 \cdot 10^{-4}$ الاستنتاج	0,25 0,25 0,25	معرفة أن ثابتة التوازن لا تتعلق بالتراكيز البدئية
-2 -2.1 أ-	$K = \frac{x_{eq}^2}{(C \cdot V_1 - x_{eq})(C \cdot V_2 - x_{eq})}$ K و $x_{eq} = 9,88 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ والتحقق من قيمة K	0,25 0,5	استغلال ثابتة التوازن
ب-	$K = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$ $K_{A2} = 1,6 \cdot 10^{-4}$	0,25 0,25	علاقة ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل حمض-قاعدة بثابتتي الحمضية للمزدوجتين المتواجدتين معا
-2.2	$pH = pK_{A2} + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ أو $pH = pK_{A1} + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ $pH = 5,7$ $pH > pK_{A2}$ و $pH > pK_{A1}$ النوعان المهيمنان في الخليط هما : $HCOO^-$ و CH_3COO^-	0,25 0,25 0,5	تعيين النوع المهيمن انطلاقا من معرفة pH المحلول و pK_A المزدوجة

الجزء الثاني : (2,25 نقطة)		دراسة عمود نحاس - ألومينيوم		مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1 -1.1	0,25	$Q_{ri} = \frac{[Cu^{2+}]_i^3}{[Al^{3+}]_i^2}$		منحى تطور مجموعة كيميائية
		$Q_{ri} = C_0 = 5.10^{-2} > K$ ؛ تتطور المجموعة في المنحى (2)		
-1.2	0,25	$(-) Al/Al^{3+} // Cu^{2+}/Cu (+)$		تمثيل عمود (التبينة الاصطلاحية)
-2.1-2	0,25	الطريقة		العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المستهلكة وشدة التيار ومدة الاشتغال
	0,25	$[Cu^{2+}] = C_0 - \frac{I}{2F.V} \cdot t$		
-2.2	0,25	الطريقة		إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة اشتغال العمود
	0,25	$I = 0,19 A$		
-3	0,25	$\Delta m = -\frac{1}{3} \cdot \frac{I.t_c.M}{F}$		
	0,25	$\Delta m \approx - 44,3 mg$		

الفيزياء		تمرين 1 : (نقطتان)	
التفاعلات النووية لنظائر الهيدروجين			
0,25	${}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^3_2\text{He}$	-1 -1.1	كتابة معادلة التفاعل النووي بتطبيق قانوني الانحفاظ
0,25	الطريقة التوصل إلى $t_{1/2} \approx 12,3 \text{ ans}$	-1.2	معرفة و استغلال قانون التناقص الإشعاعي و استثمار المنحنى الموافق له
0,25			
0, 5	المجال ① + التعليل	-2 -2.1	تحليل منحنى أسطون لاستجلاء الفائدة الطاقةية للانشطار و الاندماج
0,25	القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن الاندماج :	-2.2	حساب الطاقة المحررة
0,25	$ \Delta E = N \cdot (m({}^4\text{He}) + m({}^1\text{n}) - m({}^3\text{H}) - m({}^2\text{H})) \cdot c^2$		
0,25	عدد نويديات الدوتيريوم في 1m^3 من ماء البحر : $N = 9,87 \cdot 10^{24}$ $ \Delta E = 1,74 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$		

تمرين 2 (5,25 نقطة)		تحديد مميزات وشيعة قصد استعمالها في استقبال موجة مضمنة		مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1 -1.1 أ-	0,25	$u_R + r.i + L \cdot \frac{di}{dt} = E$		إثبات المعادلة التفاضلية و التحقق من حلها عند خضوع ثنائي القطب RL لرتبة توتر
	0,25	$L \frac{du_R}{dt} + (R + r) \cdot u_R - R.E = 0$		
	0,25	$U_0 = \frac{R.E}{R+r}$		
	0,25	$\lambda = \frac{R+r}{L}$		
-1.2 أ-	0, 25	$r = \frac{E - U_0}{U_0}$		استغلال وثائق تجريبية لتعرف التوترات الملاحظة استغلال تعبير التوتر بين مربطي وشيعة
	0,25	$R = \frac{U_0}{I}$		
	0,25	$r = 24 \Omega$		
	0,25	$u_R(0) = 0$		
-ب	0,25	$\left(\frac{du_R}{dt} \right)_0 = \frac{E.U_0}{L.I}$		تحديد معامل التحريض لوشيعة انطلاقا من نتائج تجريبية
	0,25	$L = 0,5H$		
	0,25			

2- أ-2.1	التعليل	0,25	تفسير خمود التذبذبات الكهربائية للمتذبذب RLC من منظور طاقي
ب-	$L' = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C}$ تحديد قيمة T والتحقق من قيمة L'	0,25 0,25	استغلال وثائق تجريبية لتحديد قيمة شبه الدور بالنسبة للدائرة RLC واستغلال تعبير الدور الخاص للمتذبذب LC
-2.2	البرهنة حساب r' $r' \approx 0$	0,25 0,25	
-3 -3.1	$m = 0,6 < 1$ $F \geq 10 \cdot f$	0,25 0,25	شروط الحصول على تضمين الوسع بجودة عالية
-3.2 أ-	التعليل	0,5	معرفة دور دائرة الانتقاء (الدائرة السداة) في انتقاء توتر مضمن
ب-	$\frac{1}{F} \ll R_1 \cdot C_1 < \frac{1}{f}$ $0,33\text{nF} \ll C_1 < 6,67\text{nF}$ المكثف الملائم هو ذو السعة C = 5 nF	0,25 0,25	شرط الحصول على كشف الغلاف بجودة عالية

التمرين 3 (5,75 نقطة) الجزء الأول (2,5 نقطة) حركة سقوط مظلي			
1-	البرهنة $\alpha = \sqrt{\frac{m \cdot g}{k}}$	0,25 0,25	تطبيق القانون الثاني لنيوتن للتوصل إلى المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي باحتكاك.
2-	الجواب (ج) + التعليل $\alpha = v_e = 5 \text{ m.s}^{-1}$	0,25x2	
3-	وحدة k ؛ $k = \frac{m \cdot g}{\alpha^2} = 39,2 \text{ kg.m}^{-1}$	0,25 0,25x2	استغلال المنحنى $v_G = f(t)$ لتحديد السرعة الحدية
4-	$v_{n+1} = v_n + a_n \cdot \Delta t$ ؛ $v_{n+1} = -\frac{g \cdot \Delta t}{\alpha^2} \cdot v_n^2 + v_n + g \cdot \Delta t$ $\Delta t = 0,2 \text{ s}$	0,25x2 0,25	معرفة طريقة أولير
الجزء الثاني : (3,25 نقطة) النواس الوزن			
1- 1.1	$\ddot{\theta} + \frac{(m_1 + m_2)g_0 \cdot d}{J_\Delta} \cdot \theta = 0$	0,25	تطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة نواس وازن
1.2	التوصل إلى $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_\Delta}{(m_1 + m_2)g_0 \cdot d}}$ $T_0 = 2\text{s}$	0,25 0,25	تعبير الدور الخاص للنواس الوزن
1.3	عند مرور النواس بموضع التوازن : $R_T = (m_1 + m_2) \cdot d \cdot \ddot{\theta} = 0$ $R_N = (m_1 + m_2)(g_0 + d \cdot \theta_0^2 \frac{4\pi^2}{T_0^2})$ $R = R_N = 2N$	0,25 0,25 0,25	تطبيق القانون الثاني لنيوتن استغلال إحداثي التسارع في أساس فريني
2- 2.1	$E_m = E_c + E_{pp} + E_{pt}$ $b = \frac{(m_1 + m_2)d \cdot g + C}{2}$ ؛ $a = \frac{J_\Delta}{2}$	0,25 0,25	استغلال تعبير طاقة الوضع للي استغلال تعبير طاقة الوضع الثقالية لنواس الوزن
2.2	$\frac{dE_m}{dt} = 0$ $\ddot{\theta} + \frac{b}{a} \cdot \theta = 0$	0,25 0,25	استغلال انحفاظ الطاقة الميكانيكية لنواس الوزن
2.3	$T = T_0$ $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ N.m.rad}^{-1}$ ؛ $C = d \cdot (m_1 + m_2) \cdot (g_0 - g)$	0,25 0,25x2	

FORMATION
CONTINUE

Marketing Digital


+
certificat de formation



Durée de la Formation
1 MOIS / 32 HEURES

PROGRAMME DE FORMATION

- Initiation en marketing digitale
- Email marketing
- Marketing en social media
- Création site web(CMS)
- SEO/SEA



06 75 50 01 22



[groupe.des.instituts.excel.marrakech](https://www.facebook.com/groupe.des.instituts.excel.marrakech)



[groupe_excel_marrakech](https://www.instagram.com/groupe_excel_marrakech)



WWW.groupeexcel.ma



الصفحة

1

8

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2012

الموضوع

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

7	المعامل	RS31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإنجاز	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعبة أو المسلك

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Ce sujet comporte quatre exercices :

Un exercice de chimie (7 points)

Trois exercices de physique (13 points)

Exercice de chimie (7 points)

Première partie : Etude de l'hydrolyse d'un ester.....(5 points)

Deuxième partie : Le nickelage d'une lame de fer.....(2 points)

Exercices de physique (13 points)

Exercice 1 : Détermination de la vitesse d'écoulement d'un liquide(2 points)

Exercice 2 : Effet d'une bobine dans un circuit électrique.....(5,25 points).

Exercice 3 :

Première partie : Séparation des ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$(2,75 points)

Deuxième partie : Pendule de torsion.....(3 points)

Chimie : (7points)

Les deux parties sont indépendantes

Première partie : (5 points)

Etude de l'hydrolyse d'un ester

Les fruits contiennent des espèces chimiques organiques ayant un arôme caractéristique des esters .

On peut préparer un ester de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ à partir d'un acide carboxylique $C_xH_{2x}O_2$ et d'un alcool $C_yH_{(2y+2)}O$. Dans des conditions précises on peut régénérer ces deux composés par l'hydrolyse de l'ester .

L'objectif de cette partie est la détermination de la formule semi développée d'un ester E à partir de l'étude de l'hydrolyse de l'ester.

Données : - Le produit ionique de l'eau à 25°C : $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$.

- La masse molaire de l'eau : $M(H_2O) = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- La densité de l'ester E par rapport à l'eau : $d = 0,9$.

- La masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- les masses molaires atomiques : $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;

Pour étudier l'hydrolyse d'un ester E à l'état liquide, de formule brute $C_4H_8O_2$, on réalise l'expérience suivante :

- On répartit à égalité la quantité de matière $n_1 = 0,05 \text{ mol}$ de l'ester E dans dix tubes à essai et on ajoute dans chaque tube à essais une quantité d'eau froide et une goutte d'acide sulfurique concentré de telle façon que chaque tube à essai contient $V_1 = 5 \text{ mL}$ du mélange .
- On met dans un bécher $n_2 = n_1 = 0,05 \text{ mol}$ de l'ester E et une quantité d'eau froide et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré pour avoir dans le bécher le volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ du mélange .
- A l'instant $t = 0$, on place les tubes à essai et le bécher dans un bain marie maintenu à une température constante $\theta = 80^\circ \text{C}$.

On modélise la transformation de l'hydrolyse de l'ester E par une réaction chimique dont l'équation est : $C_4H_8O_2 + H_2O \rightleftharpoons C_xH_{2x}O_2 + C_yH_{2y+2}O$

1- On fait sortir un des tubes à essai à une date t et on le met dans de l'eau glacée , puis on dose l'acide formé dans le tube à essais à l'aide d'une solution S d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré convenable .

La constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction du dosage de l'acide produit par l'hydrolyse de l'ester E vaut $K = 1,6 \cdot 10^9$ à 25°C.

1.1- Ecrire l'équation de la réaction du dosage.

1.2- Calculer la constante d'acidité K_A du couple $C_xH_{2x}O_2 / C_xH_{2x-1}O_2^-$ à 25°C .

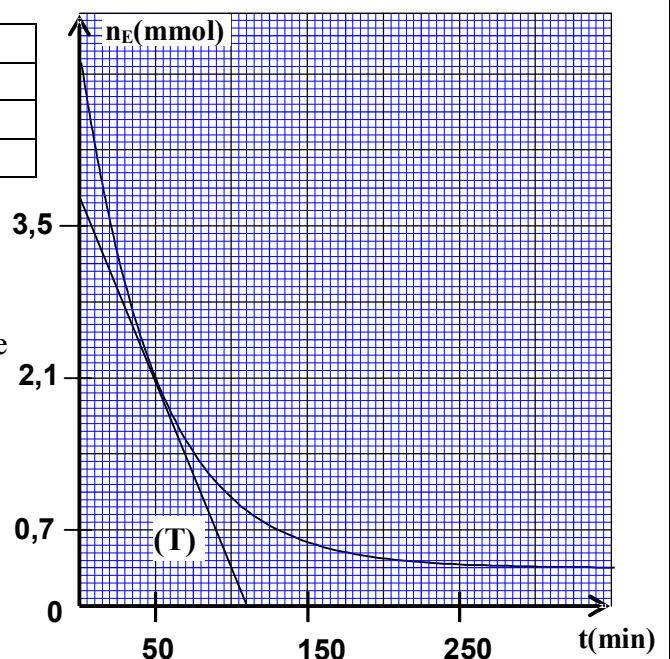
1.3- Préciser parmi les indicateurs colorés suivants l'indicateur coloré convenable à ce dosage . Justifier la réponse .

Indicateur coloré	Zone de virage
Héliantine	4,4 - 3,1
Rouge de méthyle	6,2 - 4,4
phénolphtaléine	10 - 8,2

2- Les résultats obtenus à l'aide du dosage permettent de tracer la courbe représentée dans la figure ci contre traduisant la variation de la quantité de matière n_E de l'ester restant dans un tube à essai en fonction du temps.

La droite (T) représente la tangente à la courbe à l'instant $t = 50 \text{ min}$.

2.1- Calculer la constante d'équilibre K' associée à l'équation de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E.



0,5

0,5

0,5

1

الصفحة 8	RS31	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2012 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)
0,5		2.2- Calculer le rendement de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E .
0,5		3/3.1- Exprimer la vitesse volumique v de la réaction d'hydrolyse dans le tube à essai en fonction de
0,5		V_1 et $\frac{dn_E}{dt}$.
		3.2- Choisir la bonne réponse et justifier :
		La vitesse volumique de la réaction d'hydrolyse de l'ester dans le bécher à la date $t=50\text{min}$ est :
		a-Supérieure à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;
		b-inférieure à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;
		c-égale à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;
1		4- A la fin de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E, et après avoir refroidit le mélange obtenu dans le bécher , on extrait l'alcool formé dont la masse est $m=2,139\text{ g}$.
		Déterminer la formule semi développée de l'ester E .
		Deuxième partie : (2 point) Le nickelage d'une lame de fer
		<i>On fait déposer une couche métallique sur des métaux tels que le fer , le cuivre, l'acier.... pour les protéger contre les corrosions ou les rendre plus résistant ou améliorer leur aspect .</i>
		<i>L'objectif de cette partie consiste à étudier le recouvrement d'une lame de fer par une couche de nickel à l'aide de l'électrolyse .</i>
		Données :
		La masse volumique du nickel : $\mu=8,9.10^3\text{ kg.m}^{-3}$
		Les masses molaires ; $M(\text{Ni})=58,7\text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{O})=16\text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{S})=32\text{g.mol}^{-1}$
		Le Faraday : $1F = 96500\text{C.mol}^{-1}$
		On réalise une électrolyse pour recouvrir une lame rectangulaire mince de fer dont l'épaisseur est négligeable, de longueur $L = 10\text{cm}$ et de largeur $\ell = 5\text{cm}$ par une couche de nickel d'épaisseur e sur chacune des deux faces de la lame .
		Pour cela , on immerge totalement la lame de fer et une tige en platine dans un récipient contenant une solution de sulfate de nickel II ($\text{Ni}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}$) de concentration massique $C_m= 11\text{g.L}^{-1}$ et de volume $V=1,0\text{ L}$.
		On relie le pôle négatif d'un générateur à la lame de fer et son pôle positif à la tige de platine . Un courant électrique d'intensité constante $I=8,0\text{A}$ passe alors dans le circuit.
		Cet électrolyse dure 25 min.
		1- Ecrire l'équation de la réaction qui a eu lieu au niveau de la cathode .
0,25		2- Calculer la quantité de matière du nickel nécessaire pour ce recouvrement. En déduire la valeur de l'épaisseur e .
1		3-.Quelle est la concentration molaire effective des ions nickel II dans la solution à la fin de ce recouvrement ?
0,75		Physique : (13 points)
		Exercice1 : (2 points) Détermination de la vitesse d'écoulement d'un liquide
		<i>Les ondes ultrasonores sont des ondes mécaniques qui peuvent se propager dans les liquides avec une vitesse qui dépend de la nature du liquide et de la vitesse de son écoulement .</i>
		<i>L'objectif de cet exercice est de déterminer la vitesse d'écoulement de l'eau dans une conduite .</i>

1-Propagation d'une onde ultrasonore

une onde ultrasonore de fréquence $N=50\text{Hz}$ se propage dans une eau calme avec une vitesse $v_0=1500\text{ms}^{-1}$.

- 1.1- Calculer la longueur d'onde λ de cette onde ultrasonore se propageant dans une eau calme.
1.2- La valeur de λ varie-t-elle si cette onde se propage dans l'air ? Justifier la réponse .

2- Mesure de la vitesse d'écoulement de l'eau dans une conduite

Une onde ultrasonore se propage à la vitesse v dans une eau qui coule à la vitesse v_e dans une conduite tel que $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}_e$ avec \vec{v}_0 vecteur vitesse de propagation de cette onde dans une eau calme.

Pour déterminer la vitesse v_e d'écoulement de l'eau dans une conduite horizontale , on y place un émetteur E et un récepteur R d'ondes ultrasonores .

L'émetteur E et le récepteur R sont situés sur la même droite horizontale et parallèle à la direction du mouvement de l'eau et sont séparés d'une distance $d=1,0\text{m}$.

L'émetteur E émet une onde ultrasonore de faible durée qui est reçue par le récepteur R.

Un dispositif adéquat permet d'enregistrer le signal $u(t)$ reçu par le récepteur R.

On enregistre le signal $u(t)$ dans les deux cas suivants :

- 1^{er} cas : L'émetteur E est à la position A , et le récepteur R est à la position B (figure1).

- 2^{eme} cas : L'émetteur E est à la position B , et le récepteur R est à la position A (figure2).

On considère, pour chaque cas , l'instant de l'émission de l'onde ultrasonore par l'émetteur E comme origine des dates.

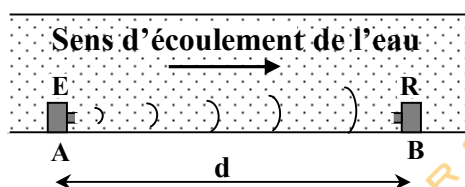


Figure1

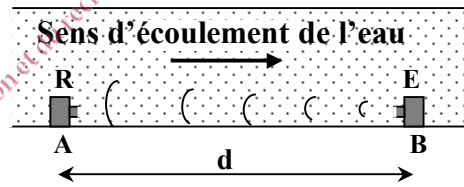


Figure2

La figure 3 représente les deux enregistrements obtenus (a) et (b) .

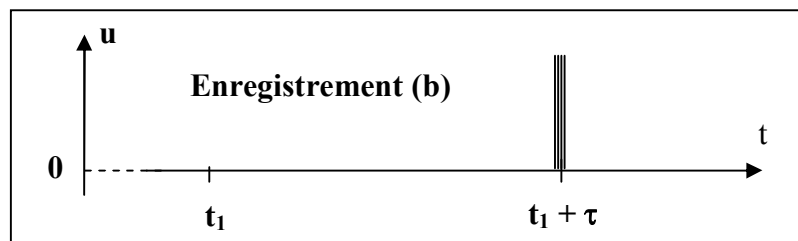
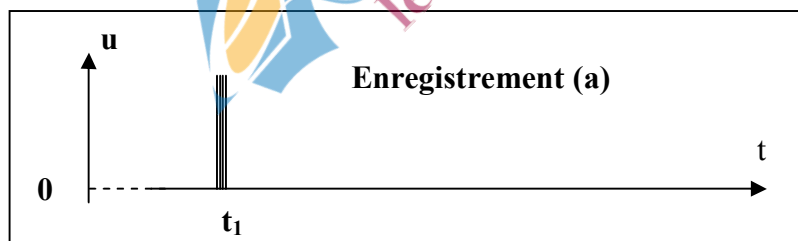


Figure 3

2.1-Indiquer l'enregistrement correspondant au 2^{eme} cas .Justifier la réponse .

2.2- τ représente la différence des deux durées de propagation de l'onde ultrasonore de l'émetteur E au récepteur R dans les deux cas.

a- Déterminer l'expression de τ en fonction de v_e , v_0 et d .

b- En négligeant la vitesse v_e devant v_0 , déterminer la vitesse v_e d'écoulement de l'eau dans la conduite sachant que $\tau = 2,0 \mu\text{s}$.

Exercice 2 : (5,25 points) Effet d'une bobine dans un circuit électrique

Les bobines sont des dipôles électriques qui se caractérisent par leur inductance qui rend leur comportement dans les circuits électriques différent de celui des conducteurs ohmiques. Le but de cet exercice est d'étudier la réponse d'une bobine dans un circuit électrique libre puis forcé.

On réalise le montage électrique représenté dans la figure 1 qui est constitué d'un générateur idéal de tension continue de force électromotrice $E = 12V$, d'un condensateur de capacité C non chargé, d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, de deux conducteurs ohmiques (D_1) et (D_2) de résistance respective R_1 et $R_2 = 30\Omega$ et d'un interrupteur K .

1- Réponse du dipôle RC à un échelon de tension ascendant

A la date $t=0$, on met l'interrupteur à la position 1, un courant électrique passe alors dans le circuit, son intensité i varie au cours du temps comme le montre la figure 2.

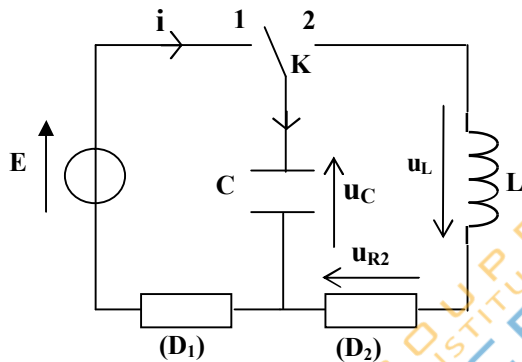


Figure1

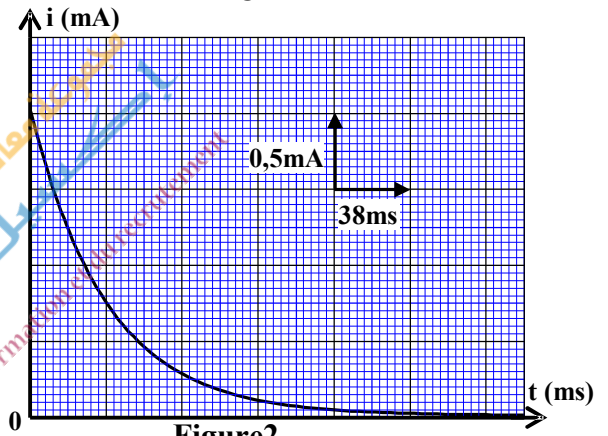


Figure2

- 0,5 1.1- Montrer que l'équation différentielle que vérifie l'intensité du courant i s'écrit sous la forme : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{R_1 C} i = 0$.
- 0,5 1.2- la solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme $i(t) = A \cdot e^{-\lambda t}$. Déterminer l'expression de chacune des deux constantes A et λ en fonction des paramètres du circuit.
- 0,5 1.3- Déterminer la valeur de la résistance R_1 . Vérifier que $C = 6,3 \mu F$.

2- Etude des oscillations électriques libres amorties

Après avoir chargé complètement le condensateur, on bascule l'interrupteur K à l'instant $t=0$ à la position 2. (figure1).

On visualise sur l'écran d'un oscilloscope à mémoire la variation de la tension u_{R2} entre les bornes du conducteur ohmique (D_2) en fonction du temps, on obtient alors la courbe représentée sur la figure 3. La droite T représentée sur le graphe est la tangente à la courbe $u_{R2}(t)$ à la date $t=0$.

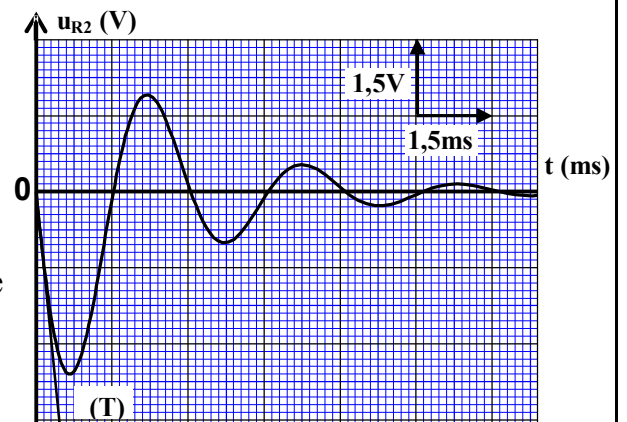


Figure3

0,5

2.1- Trouver l'équation différentielle que vérifie la tension u_{R2} .

0,5

2.2- Quelle est à $t = 0$ la valeur de la tension u_L entre les bornes de la bobine?

0,75

2.3- Déterminer graphiquement la valeur de $\frac{di}{dt}$ à $t = 0$. Dédurre la valeur de l'inductance L .

3- Les oscillations forcées

On monte en série, avec le condensateur précédent et la bobine précédente, un conducteur ohmique (D) de résistance R réglable et un générateur de basse fréquence GBF.

Le générateur applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U variable et de fréquence N variable également (figure 4).

La courbe (a), sur la figure 5, représente la variation de l'intensité efficace I du courant parcouru dans le circuit en fonction de la fréquence N quand la tension efficace du générateur est réglée sur la valeur $U_1 = 10V$, et la courbe (b) sur la figure 5 représente les variations de I en fonction de N et ce, quand on change la valeur de l'une des deux grandeurs R ou U .

0,5

3.1- Calculer la valeur de la résistance R du conducteur ohmique (D) correspondante à la courbe (a).

0,5

3.2- Trouver l'expression de l'impédance Z du dipôle RLC en fonction de R quand la valeur

de l'intensité efficace du courant vaut $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

avec I_0 l'intensité efficace du courant à la résonance.

0,5

3.3- Calculer le facteur de qualité du circuit pour chacune des deux courbes.

0,5

3.4- Indiquer parmi les deux grandeurs R et U , celui qui a été modifié pour obtenir la courbe (b). Justifier la réponse.

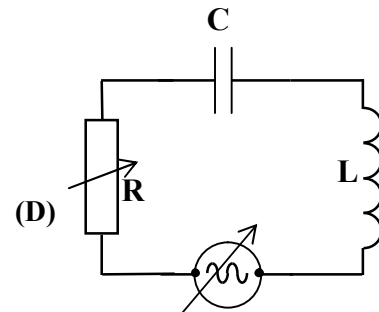


Figure4

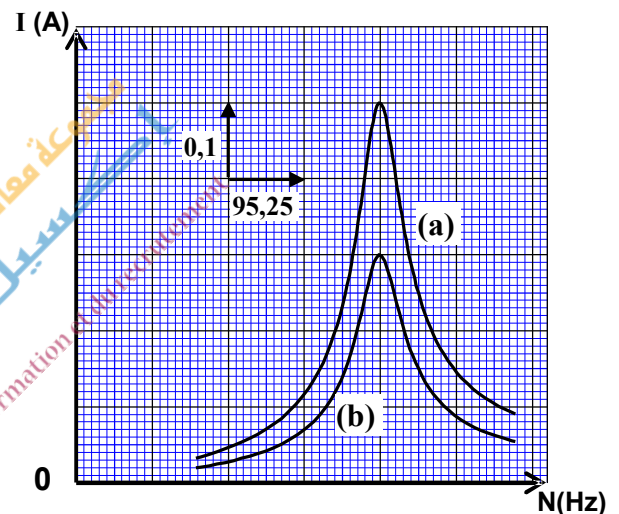


Figure5

Exercice 3 : (5,75 points) Les deux parties sont indépendantes

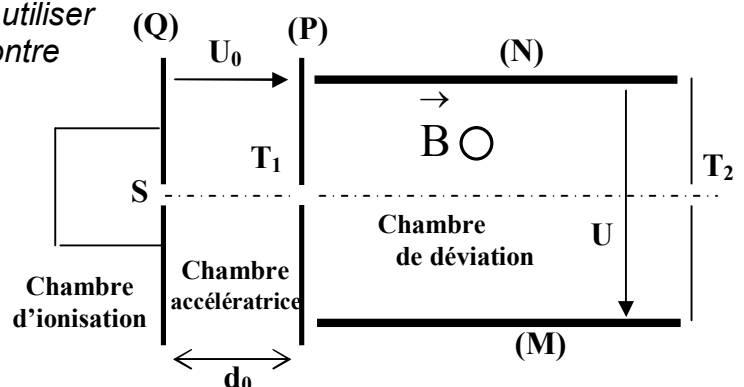
Première partie : (2,75 points) Séparation des ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$

Pour séparer des ions différents, on peut utiliser le dispositif schématisé sur la figure ci-contre qui comprend :

- Une chambre d'ionisation dans laquelle les ions sont produits ;
- Une chambre accélératrice dans laquelle les ions sont accélérés ;
- Une chambre de déviation où les ions sont déviés.

Le but de cette partie est de séparer les ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$ par action

simultanée d'un champ électrique et d'un champ magnétique.



Données :

On considère que les ions se déplacent dans le vide et que leur poids est négligeable devant les autres forces .

Masse d'un ion $^{35}\text{Cl}^-$: $m_1 = 5,81 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

Masse d'un ion $^{37}\text{Cl}^-$: $m_2 = 6,15 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

La charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

1- Les ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$ quittent la chambre d'ionisation au point S avec une vitesse initiale négligeable et sont accélérés par une tension électrique $U_0 = V_P - V_Q = 100 \text{ V}$ appliquée entre deux plaques métalliques verticales (P) et (Q) séparées par une distance d_0 .

1.1- En appliquant la deuxième loi de Newton :

a - Déterminer la nature du mouvement des ions $^{35}\text{Cl}^-$ dans la chambre accélératrice .

b - En déduire l'expression de la vitesse v_1 des ions $^{35}\text{Cl}^-$ à leur arrivée à la plaque (P) en fonction de m_1 , e et U_0 .

1.2- Les ions $^{37}\text{Cl}^-$ arrivent à la plaque (P) avec une vitesse v_2 . Déterminer l'expression de v_2 en fonction de v_1 , m_1 et m_2 .

2- Après la sortie des ions $^{35}\text{Cl}^-$ et $^{37}\text{Cl}^-$ par le trou T_1 avec les vitesses respectives \vec{v}_1 et \vec{v}_2 , ils entrent dans la chambre de déviation dans laquelle règne un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire aux deux vitesses initiales \vec{v}_1 et \vec{v}_2 , et un champ électrique \vec{E} uniforme crée par l'application d'une tension électrique $U = V_M - V_N = 200 \text{ V}$ entre les deux plaques métalliques horizontales (M) et (N) séparées d'une distance $d = 5 \text{ cm}$, ce qui donne aux ions $^{35}\text{Cl}^-$ un mouvement rectiligne uniforme et sortent du trou T_2 .

2.1- En appliquant la deuxième loi de Newton aux ions $^{35}\text{Cl}^-$, préciser le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} et déterminer l'expression de son module en fonction de U_0 , U , e , m_1 et d . Calculer B.

2.2- déterminer le sens de déviation des ions $^{37}\text{Cl}^-$ à l'intérieur de la chambre de déviation .

Deuxième partie : (3 points) Pendule de torsion

Le système mécanique oscillatoire est un système qui effectue un mouvement périodique autour de sa position d'équilibre stable . Parmi ces oscillateurs on cite le pendule de torsion . L'objectif de cette partie est l'étude du mouvement d'un pendule de torsion .

Le pendule de torsion représenté sur la figure 1 est constitué d'un fil de torsion de constante de torsion C_0 et de longueur ℓ , et d'une tige homogène AB .

On fixe la tige AB par son milieu au fil de torsion en un point O qui divise le fil en deux parties :

- Une partie OM de longueur z et de constante de torsion C_1 ;
- Une partie ON de longueur $\ell - z$ et de constante de torsion C_2 .

Lorsque le fil est tordu d'un angle θ , la partie OM exerce sur la tige un couple de torsion de moment $M_1 = -C_1\theta$, et la partie ON exerce sur la tige un couple de torsion de moment $M_2 = -C_2\theta$.

On exprime la constante de torsion C d'un fil de torsion

de longueur L par la relation $C = \frac{k}{L}$ avec k une constante qui

dépend du matériau constituant le fil de torsion et du diamètre de ce fil .

J_A représente le moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe de rotation (Δ) confondu avec le fil de torsion

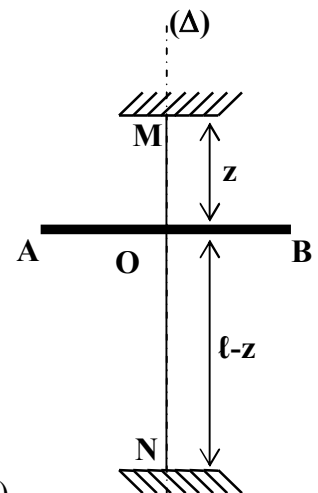


Figure1

Au début le fil de torsion est non tordu et la tige AB est horizontale .

On fait tourner la tige AB autour de l'axe (Δ) d'un angle θ_m de sa position d'équilibre stable et on l'abandonne sans vitesse initiale , elle effectue alors des oscillations dans le plan horizontal .

On repère la position de la tige AB à une date t par l'abscisse angulaire θ que fait la tige à cet instant avec la droite horizontale confondue avec la position d'équilibre de la tige.

On néglige tous les frottements .

- 0,75 1- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique relative à la rotation , montrer que l'équation différentielle du mouvement de ce pendule s'écrit : $\ddot{\theta} + \frac{C_0 \cdot \ell^2}{J_{\Delta} \cdot z \cdot (\ell - z)} \cdot \theta = 0$.

- 0,5 2- Trouver l'expression littérale de la période propre T_0 de l'oscillateur pour que la solution de l'équation différentielle soit : $\theta = \theta_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{T_0}\right)$.

- 3- La courbe de la figure 2 représente la variation de l'accélération angulaire de la tige en fonction de

l'abscisse angulaire θ dans le cas où $z = \frac{\ell}{2}$.

- 0,75 3.1- Déterminer la valeur de T_0 dans ce cas .

- 3.2- On choisit le plan horizontal qui contient la tige AB comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur et on choisit comme état de référence de l'énergie potentielle de torsion la position d'équilibre de la tige où $\theta=0$.

- 0,5 a- Déterminer dans le cas où $z = \frac{\ell}{2}$, l'expression

de l'énergie mécanique E_m de l'oscillateur à un instant t en fonction de J_{Δ} , C_0 , θ et la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ de la tige AB.

- 0,5 b- Sachant que $E_m = 4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, Calculer C_0 . On prend $\pi^2 = 10$.

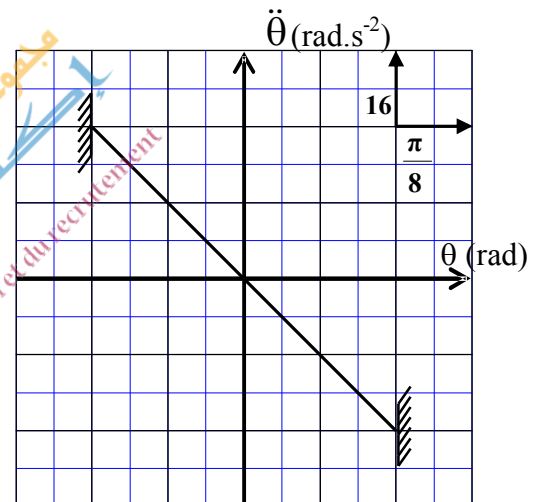


Figure2



الصفحة

1

4

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2012

عناصر الإجابة

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

7	المعامل	RR31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإمتحان	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعبة: أو المسلك

السؤال	عناصر الإجابة	سليم التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء : (7 نقط) الجزء الأول : (5 نقط)			
دراسة حلمأة إستر			
-1.1-1	معادلة المعايرة	0,5	كتابة المعادلة المنمنجة للتحويل حمض-قاعدة
-1.2	$K_A = K \cdot K_e$ $K_A = 1,6 \cdot 10^{-5}$	0,25 0,25	تحديد ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل حمض-قاعدة
-1.3	الكاشف الملون الملائم : الفينول فتاليين التعليل	0,25 0,25	تعليل اختيار الكاشف الملون الملائم لمعلمة التكافؤ
-2.1-2	حساب حجم الماء في أنبوب الاختبار حساب كمية مادة الماء في أنبوب الاختبار استغلال المبيان وحساب K' ؛ $K'=0,25$	0,25 0,25 0,5	معرفة أن $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل
-2.2	$r = \frac{X_{eq}}{X_{max}}$ $r = 93\%$	0,25 0,25	حساب مردود تحول كيميائي
-3.1-3	$v = -\frac{1}{V_l} \cdot \frac{dn_E}{dt}$ $V \approx 7 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	0,25 0,25	تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا
-3.2	الجواب ج- التعليل	0,25 0,25	معرفة تأثير درجة الحرارة وتركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل
-4	تحديد كمية مادة الكحول تحديد صيغة الكحول تحديد الصيغة نصف المنشورة للإستر	0,25 0,25 0,5	حلمأة إستر، استغلال معادلة التفاعل الحاصل

الجزء الثاني : (2 نقط)	طلاء صفيحة من الحديد بالنيكل	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود
-2	$n(\text{Ni}) = \frac{I \cdot \Delta t}{2F}$ $n(\text{Ni}) \approx 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $e = \frac{n(\text{Ni}) \cdot M(\text{Ni})}{2\mu \cdot L \cdot \ell}$ $e \approx 41 \mu\text{m}$	إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار و مدة اشتغال العمود
-3	$[\text{Ni}^{2+}] = \frac{C_m}{M(\text{NiSO}_4)} - \frac{n(\text{Ni})}{V}$ $[\text{Ni}^{2+}] = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل و استغلاله

تمرين 1 (2 نقط)	الفيزياء	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1 -1.1	$\lambda = \frac{v_0}{N}$ $\lambda = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$	معرفة و استغلال العلاقة $\lambda = V \cdot T$
-1.2	يتغير طول الموجة عند تغيير الوسط + التعليل	
-2 -2.1	التسجيل الموافق للحالة الثانية هو التسجيل - ب - + التعليل	
-2.2 أ-	$\tau = \frac{2d \cdot v_e}{v_0^2 - v_e^2}$	استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة و سرعة الانتشار
-ب-	$v_e = \frac{\tau \cdot v_0^2}{2d}$ $v_e = 2,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	

تمرين 2 (5,25 نقطة)	تأثير وشيعة في دارة كهربائية	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1 -1.1	إثبات المعادلة التفاضلية	
-1.2	$A = \frac{E}{R_1}$ $\lambda = \frac{1}{R_1 \cdot C}$	إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عند خضوع الدارة RC لرتبة التوتر
-1.3	$R_1 = 6000 \Omega ; R_1 = \frac{E}{i(0)}$ $C = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ F}$	معرفة و استغلال ثابتة الزمن - استغلال وثائق تجريبية لتحديد ثابتة الزمن
-2 -2.1	$\frac{d^2 u_{R2}}{dt^2} + \frac{R_2}{L} \cdot \frac{du_{R2}}{dt} + \frac{1}{L \cdot C} \cdot u_{R2} = 0$	إثبات المعادلة التفاضلية للشحنة q(t) في حالة الخمود المهمل.
-2.2	$u_L = -12 \text{ V} ; u_L = -E$	معرفة و استغلال تعبير الشحنة q(t) واستنتاج و استغلال تعبير شدة التيار i(t) المار في الدارة.

معرفة و استغلال التوتر بالنسبة لوشية في الاصطلاح مستقبل	0,25 0,5	مبيانيا : $\left(\frac{di}{dt}\right)_0 = -333,3 \text{ A/s}$ $L = 36\text{mH}$ ؛ $L = -E \cdot \left(\frac{di}{dt}\right)_0$	-2.3
معرفة و استغلال تعبير معامل الجودة $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$	0,25 0,25	$R = \frac{U_1}{I_0}$ $R = 20 \Omega$	-3 -3.1
تعرف ظاهرة الرنين	0,5	$Z = R\sqrt{2}$	-3.2
معرفة و استغلال تعبير الممانعة للدارة $Z = \frac{U}{I}$	0,25 0,25	$Q \approx 6,67$ ؛ $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$	-3.3
معرفة تأثير المقاومة على معامل الجودة	0,5	المقدار المتغير هو U + التعليل	-3.4

تمرين 3 : (5,75 نقطة)			
الجزء الأول : (2,75 نقطة)	فصل الأيونين ^{37}Cl و ^{35}Cl		مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1.1-1 أ-	0,25 0,25	$a = \frac{e \cdot U_0}{d_0 \cdot m_1}$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام	تطبيق القانون الثاني لنيوتن على دقيقة مشحونة لإثبات المعادلات الزمنية واستغلالها
ب-	0,25 0,25	البرهنة $v_1 = \sqrt{\frac{2e \cdot U_0}{m_1}}$	
-1.2	0,5	$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$	
-2.1-2	0,25 0,25 0,25	منحى \vec{B} : نحو الأمام $B = \frac{U}{d} \sqrt{\frac{m_1}{2eU_0}}$ $B = 0,17 \text{ T}$	
-2.2	0,25 0,25	الانحراف نحو الأسفل التعليل	معرفة و استغلال العلاقتين $E = U/d$ و $\vec{F} = q\vec{E}$ معرفة مميزات قوة لورنتز

الجزء الثاني : (3 نقط)	نواس اللي	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
-1	التوصل إلى $\ddot{\theta} + \frac{\ell^2 \cdot C_0}{J_{\Delta} \cdot z \cdot (\ell - z)} \cdot \theta = 0$	تطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة نواس اللي
-2	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta} \cdot z \cdot (\ell - z)}{\ell^2 \cdot C_0}}$	معرفة و استغلال تعبير الدور الخاص لنواس اللي
-3.1-3	$\ddot{\theta} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \cdot \theta$ و $\ddot{\theta} = -40,7 \cdot \theta$ $T_0 = 0,98 \text{ s}$	استغلال المعادلة التفاضلية
-3.2-أ	$E_m = \frac{1}{2} J_{\Delta} \cdot \dot{\theta}^2 + 2C_0 \cdot \theta^2$	معرفة واستغلال طاقة الوضع للي. معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية لنواس اللي
ب-	بالنسبة لـ $\theta = \theta_m$: $E_m = 2C_0 \cdot \theta_m^2 \Leftrightarrow C_0 = \frac{E_m}{2 \cdot \theta_m^2}$ $C_0 = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ N.m.rad}^{-1}$	استغلال انحفاظ الطاقة الميكانيكية لنواس اللي



Formation AUTOCAD

2024

PLACES LIMITÉES

FORMATION AUTOCAD

Cette formation en AutoCad a été préparée pour les débutants et les professionnels aussi. Grâce à cette formation vous serez capable à manipuler ce logiciel afin de dessiner toutes les sortes de structure facilement et rapidement. Un nouveau groupe AUTOCAD est en cours de constitution Si vous êtes intéressés veuillez nous contacter.

MARRAKECH



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma



الصفحة
1
8



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
الموضوع

7	المعامل	NS31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإفجاز		شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعب (ة) أو المسلك

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Le sujet comporte quatre exercices :

- Un exercice de chimie (7 points)
- Trois exercices de physique (13 points)

Exercice de chimie

- **Première partie** : identification de deux solutions acides – synthèse d'un ester.....(4,75points)
- **Deuxième partie** : Pile de concentration.....(2,25points)

Exercices de physique

Exercice 1 : Datation par le carbone 14.....(2points)

Exercice 2 : Echange énergétique entre une bobine et un Condensateur.....(5,25points)

Exercice 3 :

- **Première partie** : Etude du mouvement d'un skieur(2,25points)
- **Deuxième partie** : La chute verticale d'une bille métallique...(3,5points)

CHIMIE (7points)

Les deux parties 1 et 2 sont indépendantes

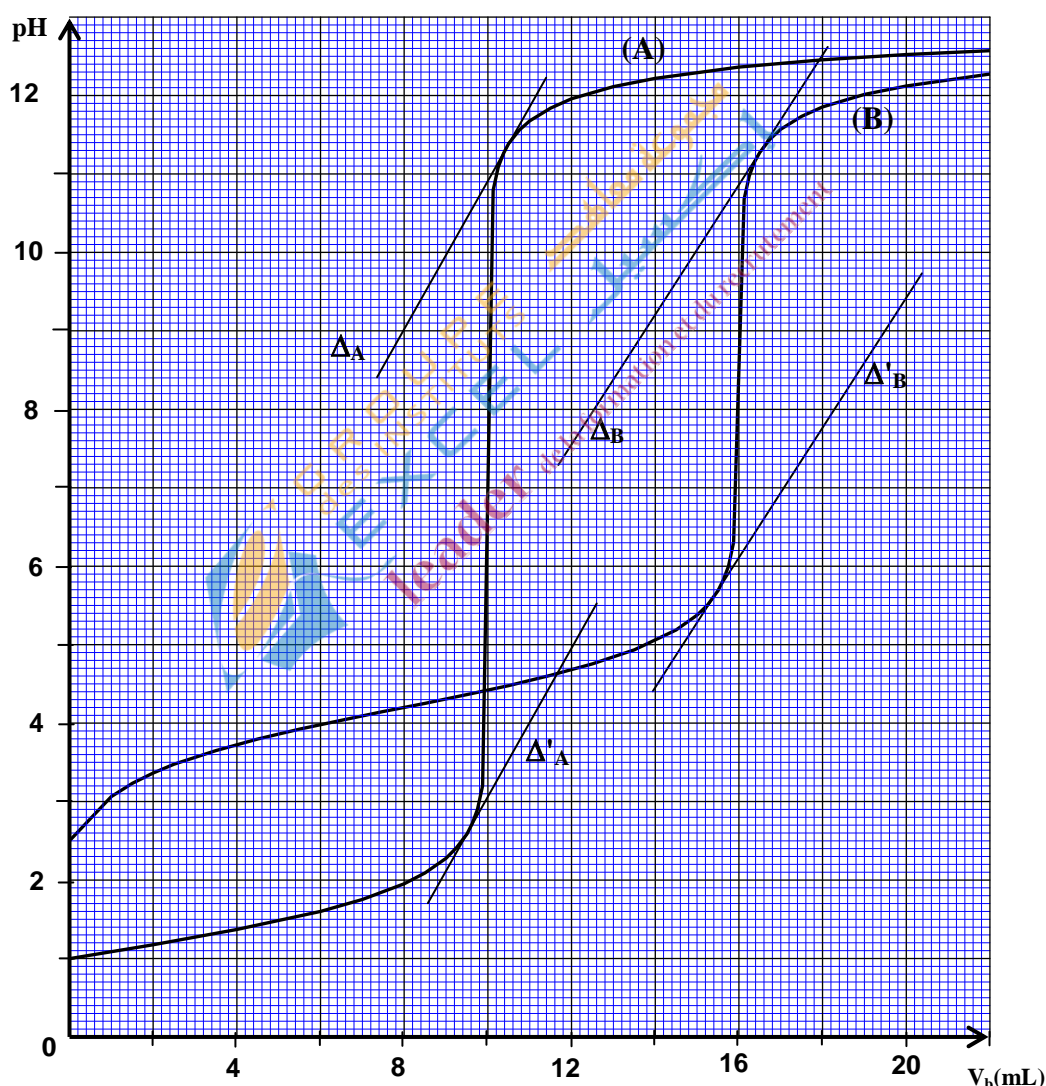
Première partie (4,75 points) : identification de deux solutions acides - synthèse d'un ester

Un technicien de laboratoire a préparé une solution (S_1) d'un acide carboxylique RCOOH et une solution (S_2) d'acide perchlorique HClO_4 et il a mis chacune d'elles dans un flacon , mais il a oublié de marquer leur nom sur les deux flacons .

Donnée : Le taux d'avancement final de la réaction de l'acide perchlorique avec l'eau est $\tau = 1$.

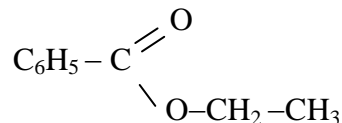
1- Pour identifier les deux solutions et déterminer la concentration de chacune d'elles , le technicien du laboratoire a dosé ces deux solutions avec une solution (S_b) d'hydroxyde de sodium .

Il a prélevé le même volume $V = 10\text{mL}$ de (S_1) et de (S_2) et il les a dosés avec la même solution (S_b) de concentration $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.Le suivi de l'évolution du pH au cours du dosage lui a permis d'obtenir les deux courbes (A) et (B) ci-dessous représentant les variations du pH en fonction du volume V_b de la solution d'hydroxyde de sodium ajouté. Δ_A et Δ'_A sont deux parallèles tangentes à la courbe (A) et Δ_B et Δ'_B deux parallèles tangentes à la courbe (B).



- 0,5 1.1- Ecrire l'équation de la réaction de chaque acide avec l'eau .
- 0,5 1.2- Ecrire l'équation de la réaction du dosage pour chaque acide .
- 1,25 1.3- En utilisant les tangentes ,déterminer le pH du mélange à l'équivalence pour chacune des deux courbes en précisant la méthode suivie, en déduire ,en justifiant la réponse, la courbe obtenue au cours du dosage de la solution (S_1) .
- 0,5 1.4- Déterminer la concentration de chacune des solutions (S_1) et (S_2) .
- 0,75 1.5-A l'aide du tableau d'avancement de la réaction de l'acide carboxylique avec l'eau , déterminer la valeur de la constante pK_A du couple acide/base de cet acide.

2- Pour réaliser la synthèse d'un ester à partir de l'acide carboxylique RCOOH , le technicien du laboratoire a chauffé un mélange constitué de $8,2 \cdot 10^{-3}$ mol de l'acide carboxylique et $1,7 \cdot 10^{-2}$ mol d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, alors il a obtenu un ester de formule semi-développée :



A la fin de la réaction, il a refroidit le mélange réactionnel, et puis il a dosé l'acide carboxylique RCOOH restant et il a trouvé $n_r = 2,4 \cdot 10^{-3}$ mol.

0,25 2.1- Déterminer la formule semi-développée de l'acide carboxylique RCOOH .

0,5 2.2- Déterminer la quantité de matière de l'ester formé à la fin de la réaction.

0,5 2.3- Calculer le rendement de cette synthèse.

Deuxième partie (2,25 points) : Pile de concentration

Les piles électriques sont des dispositifs électrochimiques qui transforment l'énergie de la réaction chimique en énergie électrique. On cite parmi elles les piles de concentration dont l'énergie provient de la différence des concentrations des ions de deux solutions. Ce type de pile électrique est utilisé essentiellement dans l'industrie au niveau de la galvanisation et l'étude de la corrosion.

L'objectif de cet exercice est l'étude d'une pile de concentration cuivre-cuivre.

La pile représentée dans la figure (2) est constituée de :

- Un bécher ① contenant un volume $V_1 = 50\text{mL}$ de solution (S_1) de sulfate de cuivre (II) ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) de concentration C_1 dans laquelle est plongée une partie d'une lame de cuivre (L_1).

- Un bécher ② contenant un volume $V_2 = V_1$ de solution (S_2) de sulfate de cuivre (II) ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) de concentration C_2 dans laquelle est plongée une partie d'une lame de cuivre (L_2).

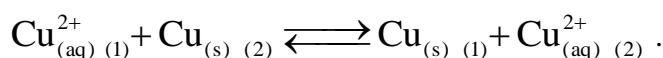
- Un pont ionique qui relie les deux solutions (S_1) et (S_2).

On relie les deux lames de cuivre (L_1) et (L_2) par un conducteur Ohmique de résistance R , un ampèremètre et un interrupteur K .

On représente par $\text{Cu}_{(1)}^{2+}$ les ions $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$ dans le bécher ① et par

$\text{Cu}_{(2)}^{2+}$ les ions $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$ dans le bécher ②.

Lorsqu'on ferme l'interrupteur K , il se produit dans la pile une réaction d'oxydo-réduction d'équation :



On réalise deux expériences (a) et (b) en utilisant les valeurs des concentrations indiquées dans le tableau ci-dessous.

On mesure l'intensité du courant I qui passe dans le conducteur ohmique lorsqu'on ferme l'interrupteur dans chacune des expériences et on note le résultat obtenu dans le même tableau :

	Expérience (a)		Expérience (b)	
Concentration (en mol.L^{-1})	$C_1 = 0,010$	$C_2 = 0,10$	$C_1 = 0,10$	$C_2 = 0,10$
Intensité I de courant (en mA)	$I_1 = 140$		$I_2 = 0$	

Donnée : constante de Faraday : $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$.

0,5 1- Dédurre à partir des résultats expérimentaux indiqués dans le tableau ci-dessus la valeur de la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction.

2- On s'intéresse à l'expérience (a) et on prend pour origine des dates ($t=0$) l'instant où l'on ferme l'interrupteur.

0,5 2.1- indiquer le pôle positif de la pile en justifiant la réponse.

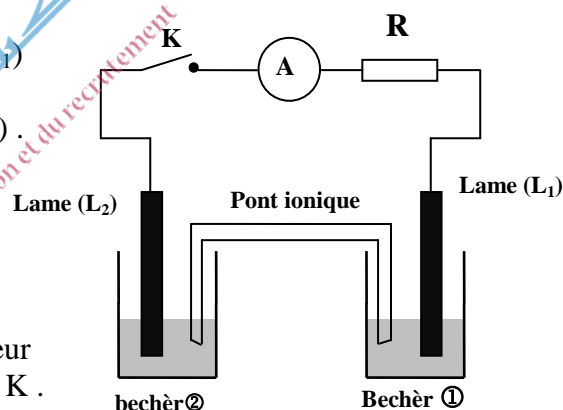


Figure2

- 0,75

2.2- Etablir l'expression de l'avancement x de la réaction qui a eu lieu en fonction du temps t en considérant que l'intensité du courant I_1 reste constante au cours du fonctionnement de la pile . Calculer le taux d'avancement de la réaction à l'instant $t=30\text{min}$.
- 0,5

2.3- Calculer les concentrations $[Cu^{2+}_{(1)}]_{(eq)}$ et $[Cu^{2+}_{(2)}]_{(eq)}$ dans les béchers ① et ② lorsque la pile est consommée .

PHYSIQUE
Exercice 1 (2 points) : Datation par le carbone 14

Toutes les plantes absorbent le carbone C qui se trouve dans l'atmosphère (^{12}C et ^{14}C) à travers le dioxyde de carbone de telle sorte que le rapport du nombre $N(^{14}\text{C})_0$ des noyaux de carbone 14 à celui des noyaux du carbone $N(\text{C})_0$ dans les plantes reste constant durant leur vie : $\frac{N(^{14}\text{C})_0}{N(\text{C})_0} = 1,2.10^{-12}$.

A partir de l'instant où la plante meurt, ce rapport commence à diminuer à cause de la désintégration du carbone 14 qui est un isotope radioactif .

- Données :**
- Demi-vie du carbone 14 : $t_{1/2} = 5730$ ans ;
 - Masse molaire du carbone : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
 - Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$;
 - $1\text{an} = 3,15.10^7 \text{ s}$.
 - Le noyau du carbone 14 est radioactif β^- , sa désintégration donne un noyau ^A_ZY .

1- La figure (1) donne une partie du diagramme de Segri (Z,N) .

- 0,25

1.1- Ecrire l'équation de la transformation nucléaire du carbone 14 en déterminant le noyau fils ^A_ZY .
- 0,25

1.2- La désintégration du noyau du carbone $^{14}_6\text{C}$ donne un noyau de bore $^{A'}_{Z'}\text{B}$.

Ecrire l'équation de cette transformation nucléaire en déterminant A' et Z' .

2- A l'aide du diagramme énergétique représenté dans la figure (2) :

- 0,25

2.1- Trouver l'énergie de liaison par nucléon du noyau de carbone 14 .
- 0,25

2.2- Trouver la valeur absolue de l'énergie produite par la désintégration d'un noyau du carbone 14.

3- On veut déterminer l'âge d'un morceau de bois très ancien , pour cela on y prélève à un instant t un échantillon de masse $m = 0,295\text{g}$, on trouve que cet échantillon donne 1,40 désintégrations par minute. On considère que ces désintégrations proviennent uniquement du carbone 14 qui se trouve dans l'échantillon étudié.

On prélève d'un arbre vivant un morceau de même masse que l'échantillon précédent $m = 0,295\text{g}$, on trouve que le pourcentage massique du carbone dans ce morceau est 51,2%

- 0,5

3.1- Calculer le nombre de noyaux du carbone C et le nombre de noyaux du carbone 14 dans le morceau qui a été prélevé de l'arbre vivant .
- 0,5

3.2- Déterminer l'âge du morceau de bois ancien .

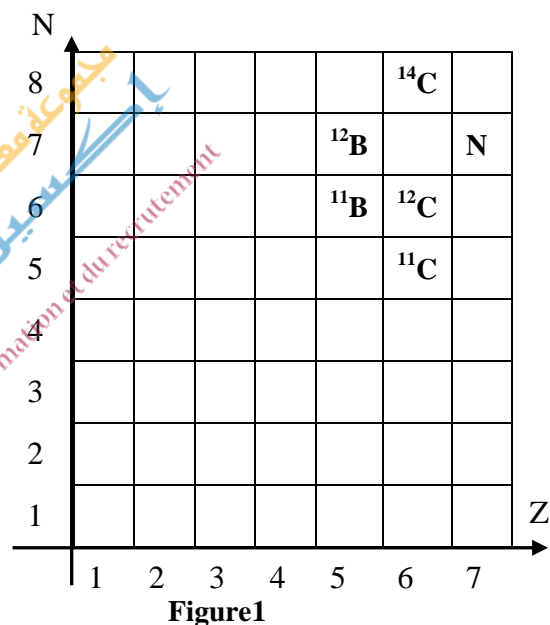


Figure1

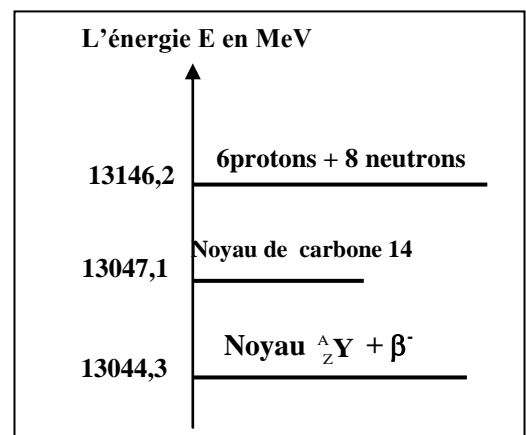


Figure 2

Exercice 2 (5,25 points) : Echange d'énergie entre une bobine et un condensateur

Le dipôle LC se comporte comme un oscillateur dans lequel s'effectue périodiquement un échange d'énergie entre le condensateur et la bobine ; mais ,en réalité ,l'énergie totale de ce dipôle ne reste pas constante au cours du temps à cause des pertes d'énergie par effet joule .

L'objectif de cet exercice est d'étudier l'échange énergétique entre le condensateur et la bobine ainsi que la réponse d'une bobine à un échelon de tension électrique .

1- Oscillations électriques dans le cas où la bobine a une résistance négligeable .

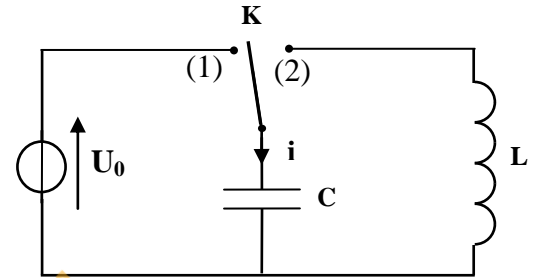
On considère le montage de la figure 1 qui comprend :

- Un générateur idéal de tension qui donne une tension U_0 ;
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ;
- Un condensateur de capacité $C=8,0 \cdot 10^{-9}$ F ;
- Un interrupteur K .

On charge le condensateur sous la tension U_0 en plaçant l'interrupteur dans la position (1) .

Lorsque le condensateur est complètement chargé , on bascule l'interrupteur dans la position (2) à l'instant $t=0$, il passe alors dans le circuit un courant d'intensité i .

A l'aide d'un dispositif approprié , on visualise la courbe représentant les variations de l'intensité i en fonction du temps (figure2)et la courbe représentant les variations de l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine en fonction du temps (figure3):



الشكل 1

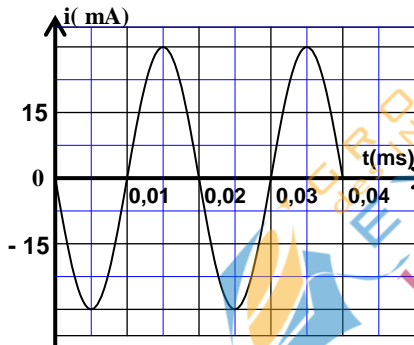


Figure 2

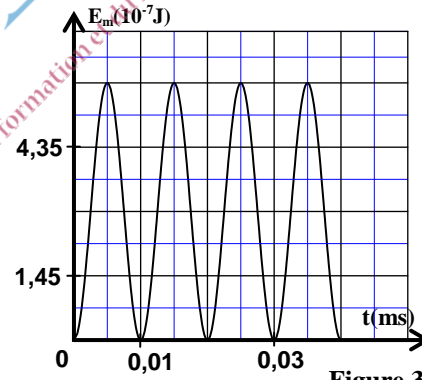


Figure 3

0,5 1.1- Trouver l'équation différentielle vérifiée par l'intensité i du courant.

1.2- A l'aide des figures (2) et (3) :

0,75 a- Déterminer la valeur de l'énergie totale E_T du circuit LC et en déduire la valeur de la tension U_0 .

0,5 b- Déterminer la valeur de L .

2- Réponse d'une bobine de résistance négligeable à un échelon de tension .

On monte la bobine précédente en série avec un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$.On applique entre les bornes du dipôle obtenu un échelon de tension de valeur ascendante E et de valeur descendante nulle et de période T . On visualise à l'aide d'un dispositif approprié l'évolution de la tension u entre les bornes du générateur, la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique et la tension u_L aux bornes de la bobine ; on obtient alors les courbes (1) , (2) et (3) représentées dans la figure 4 .

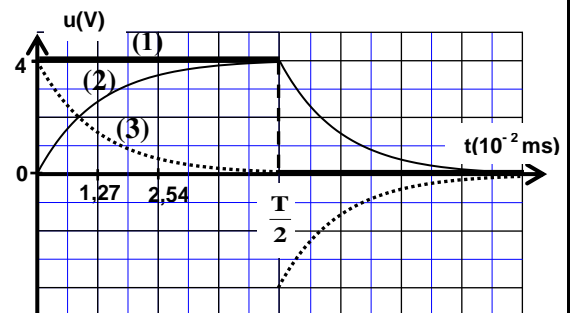


Figure 4

0,5 2.1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$ dans l'intervalle $0 \leq t < \frac{T}{2}$.

2.2- La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme : $i(t) = I_p(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ avec I_p et τ des constantes .

0,5 a- Associer chacune des tensions u_L et u_R à la courbe correspondante dans la figure 4 .

0,5 b- A l'aide des courbes de la figure 4 ,trouver la valeur de I_p .

0,5 2.3- L'expression de l'intensité du courant s'écrit dans l'intervalle $\frac{T}{2} \leq t < T$ (sans changer l'origine du temps) sous la forme : $i(t) = A.e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec A et τ des constantes .

Montrer que l'expression de l'intensité du courant à l'instant $t_1 = \frac{3T}{4}$ s'écrit sous la forme $i(t_1) = I_p.e^{-2}$.

3- Les oscillations électriques dans le cas où la bobine a une résistance non négligeable .

On répète l'expérience en utilisant le montage représenté dans la figure 1 en remplaçant la bobine précédente par une autre bobine ayant la même inductance L , mais sa résistance r n'est pas négligeable . Après avoir chargé complètement le condensateur , on bascule l'interrupteur dans la position (2) . La figure 5 représente l'évolution de la charge q du condensateur en fonction du temps .

0,5 3.1- Choisir la ou les réponses justes :

L'énergie emmagasinée dans la bobine est :

- a) maximale à l'instant $t_1 = 5.10^{-3}ms$.
- b) minimale à l'instant $t_1 = 5.10^{-3}ms$.
- c) maximale à l'instant $t_2 = 10^{-2}ms$.
- d) minimale à l'instant $t_2 = 10^{-2}ms$.

0,5 3.2- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la charge du condensateur s'écrit sous la forme :

$$\frac{d^2q}{dt^2} + 2\lambda \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{4\pi^2}{T_0^2} \cdot q = 0$$

avec T_0 la période propre du circuit et $\lambda = \frac{r}{2L}$.

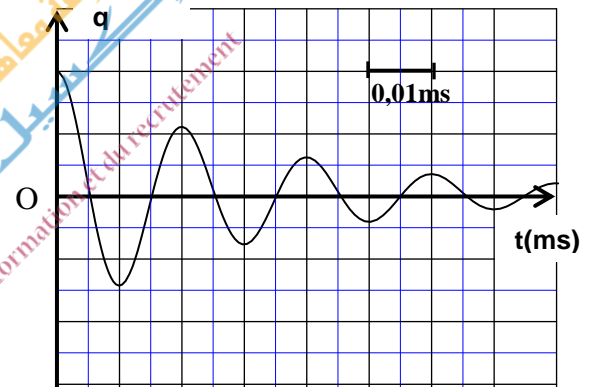


Figure 5

0,5 3.3- sachant que l'expression de la pseudo période T des oscillations est $T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\lambda^2}{4\pi^2}}}$; trouver la condition que doit vérifier r par rapport à $\frac{L}{C}$ pour que $T \approx T_0$.

Exercice 3 (5,75 points)

Les deux parties (1) et (2) sont indépendantes

Première partie (2,25 points) : Etude du mouvement d'un skieur

Un skieur glisse sur une montagne recouverte de glace au pied de laquelle se trouve un lac d'eau .

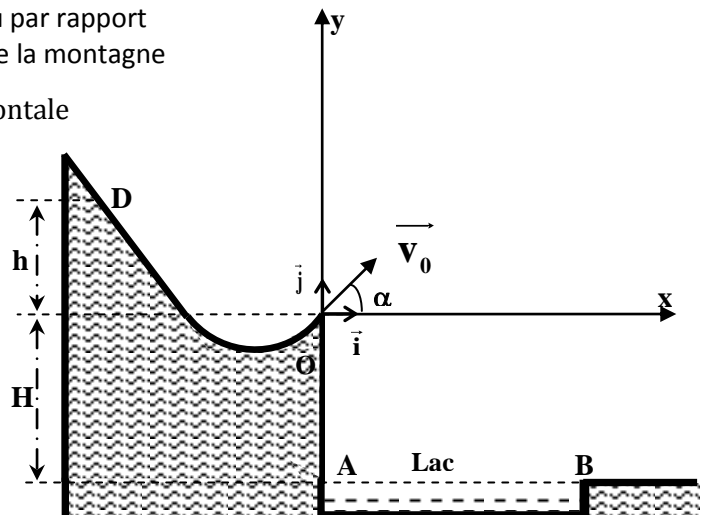
La figure suivante donne l'emplacement du lac d'eau par rapport au point O où le skieur sera obligé de quitter le sol de la montagne

avec une vitesse \vec{v} faisant un angle α avec l'horizontale

Le skieur part d'un point D situé à la hauteur h par rapport au plan horizontal contenant le point O, (voir figure) .La vitesse v du skieur lors de son passage au point O s'exprime par la relation

$$v = \sqrt{2g.h}$$

Dans un essai le skieur passe par le point O origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) avec une certaine vitesse, alors il tombe dans le lac d'eau .



On veut déterminer la hauteur minimale h_m de la hauteur h du point D à partir duquel doit partir le skieur sans vitesse initiale pour qu'il ne tombe pas dans le lac .

Données :

- Masse du skieur et ses accessoires : $m=60\text{kg}$;
- Accélération de la pesanteur : $g=10\text{ m.s}^{-2}$;
- La hauteur : $H=0,50\text{ m}$;
- L'angle : $\alpha=30^\circ$

La longueur du lac d'eau : $AB = d = 10\text{m}$.

Pour cet exercice, on assimile le skieur et ses accessoires à un point matériel G et on néglige tous les frottements et toutes les actions de l'air.

- 0,75 **1-** Le skieur quitte le point O à l'instant $t = 0$ avec une vitesse \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'horizontale.
- 1.1-** En appliquant la deuxième loi de Newton , déterminer l'équation différentielle que vérifie chacune des coordonnées du vecteur vitesse dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

- 0,5 **1.2-** Montrer que l'équation de la trajectoire du skieur s'écrit dans le repère cartésien sous la forme :

$$y(x) = -\frac{1}{2}g \cdot \frac{x^2}{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} + x \cdot \tan \alpha .$$

- 1 **2-** Déterminer la valeur minimale h_m de la hauteur h pour que le skieur ne tombe pas dans le lac d'eau .

Deuxième partie (3,5 points) : La chute verticale d'une bille métallique .

L'objectif de cet exercice est d'étudier le mouvement de chute verticale d'une bille métallique dans l'air et dans un liquide visqueux.

Donnée :

- La masse volumique de la bille : $\rho_1 = 2,70 \cdot 10^3\text{ kg.m}^{-3}$;
- La masse volumique du liquide visqueux : $\rho_2 = 1,26 \cdot 10^3\text{ kg.m}^{-3}$;
- Le volume de la bille : $V = 4,20 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3$
- Accélération de la pesanteur : $g = 9,80\text{m.s}^{-2}$

A l'instant $t=0$ on libère la bille d'un point O confondu avec son centre d'inertie G .

Le point O se trouve à une hauteur H de la surface libre du liquide visqueux qui se trouve dans un tube transparent vertical (figure 1).

La courbe de la figure (2) représente l'évolution de la vitesse v du centre d'inertie G de la bille au cours de sa chute dans l'air et dans le liquide visqueux.

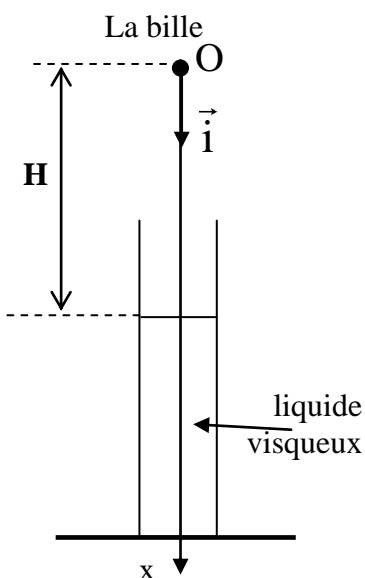


Figure 1

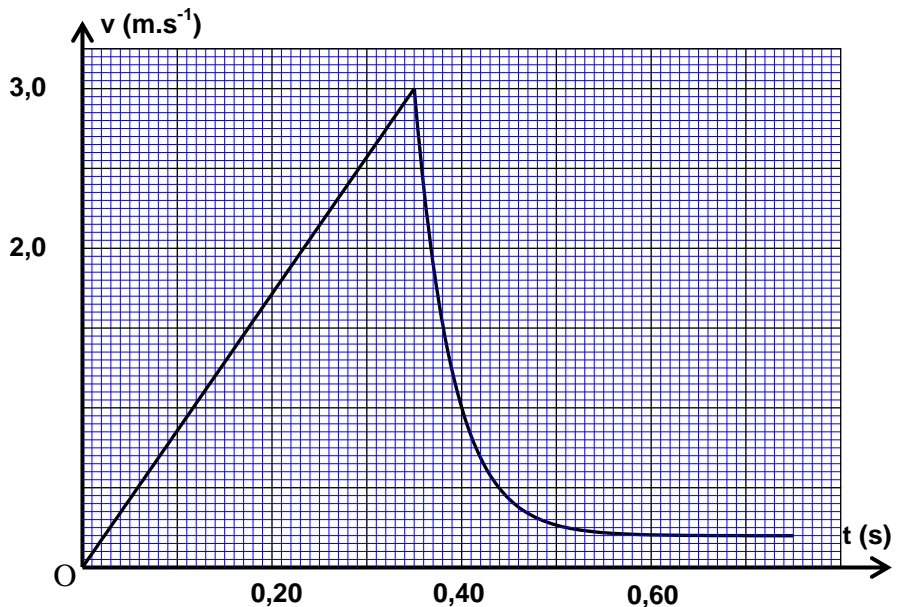


Figure2

1- Etude du mouvement de la bille dans l'air.

On modélise l'action de l'air sur la bille au cours de sa chute par une force verticale \vec{R} d'intensité R constante .

On néglige le rayon de la bille devant la hauteur H .

Le centre d'inertie de la bille atteint la surface libre du liquide visqueux à un instant t_1 avec une vitesse v_1 .

0,5 **1.1-** En appliquant la deuxième loi de Newton , exprimer R en fonction de V , ρ_1 , g , v_1 et t_1 .

0,5 **1.2-** En exploitant la courbe $v=f(t)$, calculer la valeur de R .

2- Etude du mouvement de la bille dans le liquide visqueux .

La bille est soumise pendant sa chute dans le liquide visqueux , en plus de son poids aux forces :

- Poussée d'Archimède : $\vec{F} = -\rho_2 \cdot V \cdot g \cdot \vec{i}$

- Force de frottement visqueux : $\vec{f} = -k \cdot v \cdot \vec{i}$ avec k constante positive .

On modélise l'évolution de la vitesse v du centre d'inertie de la bille, dans le système international des unités, par l'équation différentielle $\frac{dv}{dt} = 5,2 - 26 \cdot v$ (1)

0,5 **2.1-** Trouver l'équation différentielle littérale vérifiée par la vitesse v du centre d'inertie de la bille en fonction des données du texte.

0,75 **2.2-** En utilisant cette équation différentielle littérale et le graphe de la figure 2 ,vérifier que l'équation différentielle (1) est correcte.

0,5 **2.3-** En utilisant l'équation aux dimensions, déterminer la dimension de la constante k .
Calculer la valeur de k

0,75 **2.4-** sachant que la vitesse du centre d'inertie de la bille dans le liquide visqueux à un instant t_i est $v_i = 2,38 \text{ m.s}^{-1}$; établir à l'aide de la méthode d'Euler que l'expression de la vitesse de G à l'instant $t_{i+1} = t_i + \Delta t$ est : $v_{i+1} = (1 - 26\Delta t) \cdot v_i + 5,20\Delta t$ avec Δt le pas du calcul .

Calculer v_{i+1} dans le cas où $\Delta t = 5,00 \text{ ms}$.



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
عناصر الإجابة



الصفحة
1
3

7	المعامل	NR31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإجابة		شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعب (ة) أو المصلح

الكيمياء (7 نقط)		الجزء الأول : (4,75 نقط)
0,25	معادلة تفاعل الحمض HClO_4	-1.1/1
0,25	معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي	
0,25	معادلة تفاعل معايرة المحلول (S_1)	-1.2
0,25	معادلة تفاعل معايرة المحلول (S_2)	
0,25	الطريقة لتحديد الـ pH عند التكافؤ	-1.3
0,25	بالنسبة للمنحنى A : $\text{pH}_{\text{EA}} = 7$	
0,25	بالنسبة للمنحنى B : $\text{pH}_{\text{EB}} \approx 8,5$	
2x2,5	المنحنى B هو المنحنى الموافق لمعايرة (S_1) لأن $\text{pH}_{\text{EB}} > 7$	
0,25	$C_1 = 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$	-1.4
0,25	$C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$	
0,5	الطريقة	-1.5
0,25	$\text{pK}_A = 4,2$	
0,25	الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي	-2.1/2
0,5	$n(\text{ester}) = 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	-2.2
0,5	المردود : $r \approx 71\%$	-2.3
الجزء الثاني (2,25 نقط)		
0,5	$K = Q_{r,\text{eq}} = 1,0$	-1
0,5	القطب الموجب للعمود هو الصفيحة L_2	-2.1
0,25	الطريقة	-2.2
0,25	$x = 7,25 \cdot 10^{-7} \cdot t$ ؛ $x = \frac{I_1}{2F} \cdot t$ و $x \rightarrow (\text{mol})$ و $x \rightarrow (\text{s})$	
0,25	$\tau(t=30\text{min})=26\%$	
0,5	$[\text{Cu}^{2+}_{(1)}]_{\text{eq}} = [\text{Cu}^{2+}_{(2)}]_{\text{eq}} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	-2.3

الفيزياء		
تمرين 1 : (2 نقط)		
0,25	${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$	-1.1/1
0,25	${}^{11}_6\text{C} \longrightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^0_{+1}\text{e}$	-1.2
0,25	$E_1 = 7,1\text{MeV/nucleon}$	-2.1/2
0,25	$ \Delta E = 2,8\text{MeV}$: الطاقة المحررة :	-2.2
0,25	$N(\text{C})_0 = 7,58.10^{21}$: عدد نوى الكربون في القطعة :	-3.1/3
0,25	$N({}^{14}\text{C})_0 = 9,1.10^9$: عدد نوى الكربون 14 في القطعة :	
0,5	$3,34.10^3 \text{ ans}$: عمر الخشب :	-3.2

الفيزياء		
تمرين 2 : (5,25 نقط)		
0, 5	التوصل إلى : $\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot i = 0$	-1.1/1
0,25	$E_T = 5,80.10^{-7} \text{ J}$	-1.2 / أ-
0,25	$U_0 = \sqrt{\frac{2E_T}{C}}$	
0,25	$U_0 = 12 \text{ V}$	
0,5	$L \approx 1,3.10^{-3} \text{ H}$ + الطريقة	-ب-
0,5	التوصل إلى $\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}$	-2.1/2
0,25	المنحنى (2) يوافق u_R	-2.2 / أ-
0,25	المنحنى (3) يوافق u_L	
0,25	$I_p = \frac{E}{R}$	-ب-
0,25	$I_p = 4,0.10^{-2} \text{ A}$	
0,5	البرهنة على تعبير $i(t_1)$	2.3
0,25x2	(أ) و (د)	-3.1/3
0,5	البرهنة	-3.2
0,5	$r \ll 2\sqrt{\frac{L}{C}}$	-3.3

الفيزياء

تمرين 3 : (5,75 نقط)

الجزء الأول (2,25 نقط)

0,25	$\vec{a} = \vec{g}$	-1.1/1
0,25	$\frac{dv_x}{dt} = 0$	
0,25	$\frac{dv_y}{dt} = -g$	
0,5	التوصل إلى معادلة المسار	-1.2
0,75	البرهنة	/2
0,25	$h_m = 5,3 \text{ m}$	
الجزء الثاني (3,5 نقطة)		
0,5	التوصل إلى العلاقة : $R = \rho_l \cdot V(g - \frac{v_l}{t_l})$	-1.1/1
0,5	$R \approx 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$	-1.2
0,5	إثبات تعبير المعادلة التفاضلية الحرفية	-2.1/2
0,75	التحقق من صحة المعادلة التفاضلية (1)	-2.2
0,25	بعد k هو $M \cdot T^{-1}$	-2.3
0,25	$k = 0,3 \text{ kg} \cdot s^{-1}$	
0,5	إثبات تعبير السرعة v_{i+1}	-2.4
0,25	$v_{i+1} = 2,09 \text{ ms}^{-1}$	

DEVENEZ L'EXPERT DU DOMAINE QUI VOUS PASSIONNE !



INFOGRAPHIE

「Photoshop + Illustrator
+ InDesign」



3DS MAX



CINEMA 4D

CRÉATION 3D

「3DSMax ou Cinéma 4D」



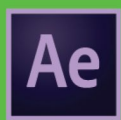
AUTOCAD



ARCHICAD

DESSIN 3D

「Autocad + Archicad」



MONTAGE VIDÉO ET EFFETS SPÉCIAUX

「Adobe 1ère
+ After Effect」



LE COMMERCIALE

「Marketing opérationnel
Communication commerciale」



VB.net

PROGRAMMATION

「C / C++ ; VB.net ; C#
JavaScript ; Java EE」



WEB MASTER

「HTML + CSS
PHP + MYSQL / CMS」



PHOTOGRAPHIE

「Prise de vue
+ Cadrage」



GESTION D'ENTREPRISE

「Comptabilité + organisation
+ bureautique」



GESTION DES RESSOURCES HUMAINES



COMPTABILITÉ

「Générale, Analytique,
de société, logiciels」



INFORMATIQUE

「Bureautique + internet」

Nous vous garantissons :

- ✓ Des formations accélérées de courte durée et de haut niveau
- ✓ Des horaires adaptés à vos disponibilités



UNE ATTESTATION VOUS SERA DÉLIVRÉE A LA FIN DE CHAQUE FORMATION.



الصفحة
1
8



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
الموضوع

7	المعامل	RS31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإفجان		شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعب (ة) أو المسلك

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Le sujet comporte quatre exercices :

- Un exercice de chimie (7 points)
- Trois exercices de physique (13 points)

Exercice de chimie

- Première partie : réaction d'estérification(4,5points)
- Deuxième partie : Préparation du zinc par électrolyse(2,5points)

Exercices de physique

**Exercice 1 : Détermination de la longueur d'onde d'un
rayon lumineux.....(2points)**

Exercice 2 : Les oscillateurs électriques(5,25points)

Exercice 3 :

- Première partie : Etude du mouvement
d'un satellite artificiel.....(2,25points)
- Deuxième partie : Etude énergétique d'un
oscillateur mécanique.....(3,5points)

Chimie (7 points) :

Première partie (4,5 points) : Reaction d'estérification

La formule semi-développée d'un ester est :
$$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}-\text{R}' \end{array}$$
 dont le groupement R peut être une chaîne carbonée ou un atome d'hydrogène, par contre le groupement R' est forcément une chaîne carbonée.

Pour étudier la réaction d'estérification, on réalise dans une fiole jaugée un mélange formé de 0,500 mol d'acide éthanóique CH_3COOH et 0,500 mol de butane-2-ol $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ et quelques gouttes d'acide sulfurique.

Le volume total du mélange est $V = 100 \text{ mL}$.

Après avoir agité le mélange on le partage en quantités égales dans 10 tubes à essais numérotés de 1 à 10 et on les scèle puis on les met à $t=0$ dans un bain marie de température constante 60°C .

Données :

- Densité de l'alcool utilisé : $d=0,79$;
- La masse volumique de l'eau : $\rho_e=1,0 \text{ g.cm}^{-3}$;
- La masse molaire de l'alcool : $M(\text{al}) = 74,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
- La masse molaire de l'acide : $M(\text{ac}) = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
- La constante pK_A du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ à 25°C : $pK_A=4,8$;
- Le produit ionique de l'eau à 25°C : $pK_e = 14$.

1- Réaction d'estérification

- 0,5 **1.1-** En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction d'estérification qui se produit dans un tube à essai et donner le nom de l'ester formé.
- 0,5 **1.2-** Calculer le volume de l'alcool et la masse de l'acide qui ont été mélangés dans la fiole jaugée.
- 0,5 **1.3-** Dresser le tableau d'avancement de la réaction qui a lieu dans chaque tube à essai et exprimer la quantité de matière de l'ester formé $n(\text{ester})_t$ à un instant donné t en fonction de la quantité de matière d'acide restant $n(\text{ac})_t$.

2- Dosage de l'acide restant.

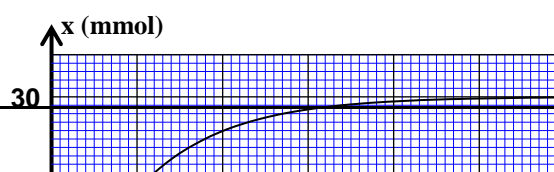
Pour doser l'acide restant à un instant t , dans le tube à essai numéro 1 on le verse dans un erlenmeyer jaugé puis on le dilue en ajoutant de l'eau distillée froide jusqu'à obtenir un mélange (S) de volume 100mL.

On prend 10mL du mélange (S) et on le verse dans un bécher et on le dose avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$. (on ne tient pas compte, lors du dosage, des ions H_3O^+ provenant de l'acide sulfurique)

- 0,25 **2.1-** Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
- 0,25 **2.2-** Donner l'expression de la constante d'acidité K_A du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ en fonction des concentrations.
- 0,5 **2.3-** Déduire la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction du dosage et calculer sa valeur à 25°C .
- 0,5 **2.4-** Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour obtenir l'équivalence est $V_b=4,0 \text{ mL}$.
Déduire la quantité de matière d'ester formé dans le tube à essais numéro 1.

3

3- Sens d'évolution du système chimique



Le dosage de l'acide restant dans les tubes précédents à différents instant a permis de tracer la courbe $x=f(t)$ dont x est l'avancement de la réaction d'estérification, à un instant t , dans un tube à essai. (figure 1)

- 0,5 3.1- calculer la constante d'équilibre K' associée à la réaction d'estérification.
- 1 3.2- calculer la quantité de matière d'acide éthanóïque n_a qu'il faut ajouter à un tube à essai dans les mêmes conditions expérimentales précédentes pour que le rendement final de la synthèse de l'ester à la fin de la réaction soit $r = 90\%$.

2^{ème} Partie (2, 5 points) : Préparation du zinc par électrolyse

La préparation de certains métaux se fait par l'électrolyse de solution aqueuses qui contiennent les cations de ces métaux.
Plus de 50% de la production mondiale du zinc est obtenue par électrolyse de la solution de sulfate de zinc acidifiée par l'acide sulfurique.

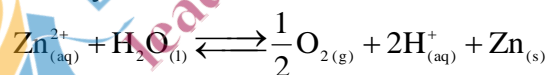
Données :

- Masse molaire du zinc : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ mol.L}^{-1}$;
- Constante de Faraday : $F = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1}$
- volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.

La cellule de l'électrolyseur est constituée de deux électrodes et d'une solution de sulfate de zinc acidifiée.

Un générateur électrique appliquant entre les deux électrodes une tension constante permet d'obtenir un courant d'intensité $I = 8,0.10^4 \text{ A}$.

L'équation de la réaction de l'électrolyse est :



- 0,5 1- Ecrire la demie-équation électronique correspondant à la formation du zinc et celle correspondante à la formation du dioxygène.
- 0,5 2- Déterminer, en justifiant la réponse, le pôle du générateur qui est lié à l'électrode au niveau de laquelle se dégage le dioxygène.
- 0,75 3- L'électrolyse commence à l'instant $t_0 = 0$.
A un instant t la charge électrique qui a été transportée dans le circuit est $Q = I.\Delta t$ avec $\Delta t = t - t_0$.
On désigne par x l'avancement de la réaction à l'instant t . Montrer que $I = \frac{2.F.x}{\Delta t}$
- 0,75 4- Calculer la masse du zinc formée pendant $\Delta t = 12\text{h}$ de fonctionnement de l'électrolyseur.

EXERCICE 1 (2 points) : Détermination de la longueur d'onde d'un rayon lumineux

Le milieu de propagation des ondes lumineuses est caractérisé par l'indice de réfraction $n = \frac{c}{v}$ pour une fréquence donnée, dont c est la vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l'air et v la vitesse de propagation de la lumière monochromatique dans ce milieu.
L'objectif de cet exercice est d'étudier la propagation de deux rayons lumineux monochromatiques de fréquences différentes dans un milieu dispersif.

1- Détermination de la longueur d'onde λ d'une lumière monochromatique dans l'air

On réalise l'expérience de diffraction en utilisant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ dans l'air.

On place à quelques centimètres de la source lumineuse une plaque opaque dans laquelle se trouve une fente horizontale de largeur $a = 1,00 \text{ mm}$ (figure 1).

On observe sur un écran vertical placé à $D = 1,00 \text{ m}$ de la fente des taches lumineuses. La largeur de la tâche centrale est $L = 1,40 \text{ mm}$.

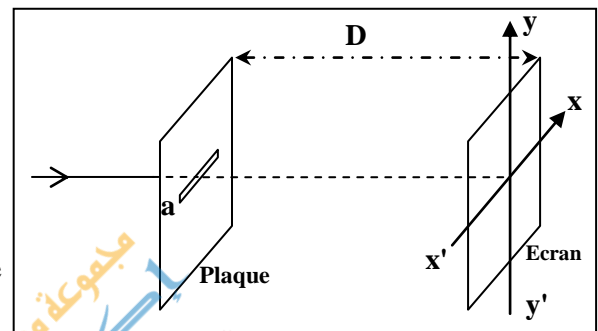


Figure1

0,25 1.1- Choisir la réponse juste :

La figure de diffraction observée sur l'écran est :

- a) Suivant l'axe $x'x$;
- b) Suivant l'axe $y'y$.

0,5 1.2- Trouver l'expression de λ en fonction de a , L , et D . calculer λ .

On rappelle que l'écart angulaire est $\theta(\text{rad}) = \frac{\lambda}{a}$.

2- Détermination de la longueur d'onde d'une lumière monochromatique dans le verre transparent .

Un rayon lumineux (R_1) monochromatique de fréquence $\nu_1 = 3,80 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ arrive sur la face plane d'un demi cylindre en verre transparent au point d'incidence I sous un angle d'incidence $i = 60^\circ$.

Le rayon (R_1) se réfracte au point I et arrive à l'écran vertical au point A (figure2).

On fait maintenant arriver un rayon lumineux monochromatique (R_2) de fréquence

$\nu_2 = 7,50 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ sur la face plane du demi cylindre sous le même angle d'incidence $i = 60^\circ$. On constate

que le rayon (R_2) se réfracte aussi au point I mais il arrive à l'écran vertical en un autre point B de tel sorte que l'angle entre les deux rayons réfractés est $\alpha = 0,563^\circ$.

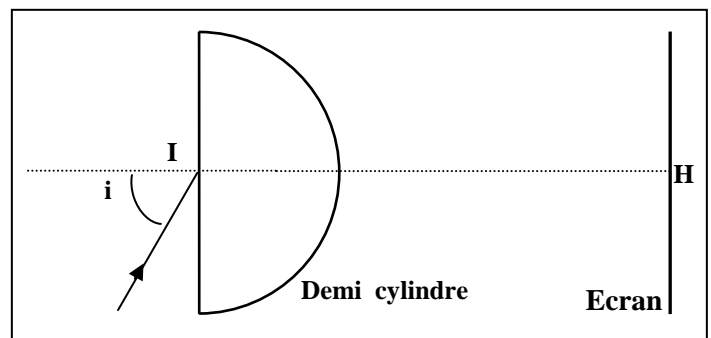


Figure2

Données :

- L'indice de réfraction du verre pour le rayon lumineux de fréquence ν_1 est $n_1 = 1,626$.
- L'indice de réfraction de l'air est 1,00.
- $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

2.1- montrer que la valeur de l'indice de réfraction du verre pour le rayon lumineux de fréquence ν_2 est $n_2 = 1,652$.

0,75 2.2- trouver l'expression de la longueur d'onde λ_2 du rayon lumineux de fréquence ν_2 dans le verre, en fonction de c , n_2 et ν_2 . Calculer λ_2 .

Exercice 2 (5,25 points) : Les oscillateurs électriques

La réception des ondes électromagnétiques se fait par une antenne qui transforme l'onde électromagnétique en un signal électrique de fréquence égale à celle de l'onde captée. On peut sélectionner une station émettrice en accordant la fréquence propre du dipôle LC lié à l'antenne à celle de l'onde émise par cette station.

L'objectif de cet exercice est d'étudier les oscillations électriques libres et forcées dans un circuit RLC et leur application dans le circuit d'accord.

On réalise le montage électrique représenté dans la figure (1) qui comprend :

- un générateur de force électromotrice $E=6,0$ V et de résistance interne négligeable ;
- un condensateur (C) de capacité C réglable ;
- une bobine (B) d'inductance L réglable et de résistance négligeable ;
- un conducteur ohmique (D) de résistance R réglable ;
- un interrupteur (K).

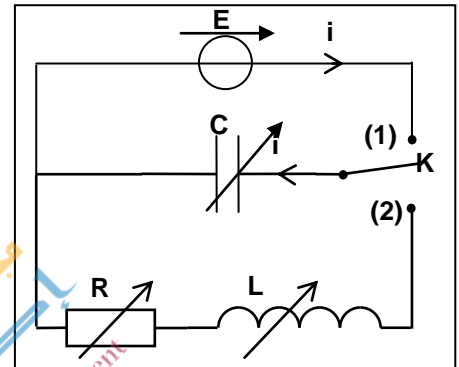


Figure1

1- étude des oscillations libres amorties dans un circuit RLC.

Expérience 1 :

On règle la résistance sur la valeur $R=20\Omega$ et l'inductance sur la valeur $1,0$ H et on règle la capacité du condensateur sur $C=60\mu\text{F}$.

Après avoir chargé complètement le condensateur (C), on bascule l'interrupteur (K) à l'instant $t=0$ à la position (2).

Un dispositif approprié permet de visualiser l'évolution des tensions u_C aux bornes du condensateur (C), u_R aux bornes du conducteur ohmique (D) et u_L aux bornes de la bobine (B).

On obtient les courbes (a), (b) et (c) représentées dans la figure(2)

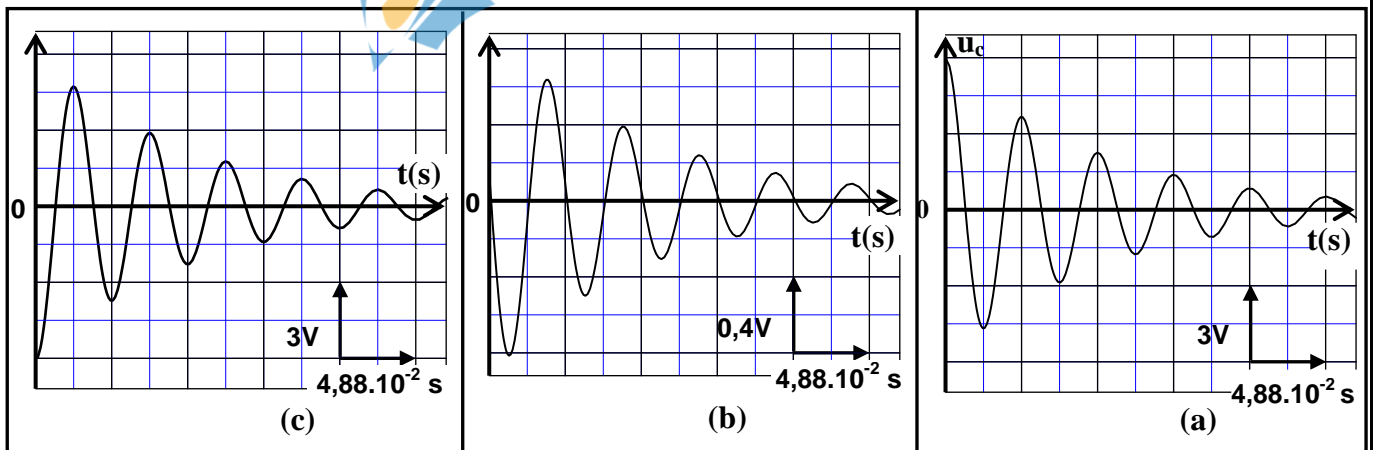


Figure2

0,5 1.1- la courbe (a) représente l'évolution de la tension u_C en fonction du temps. quelle est parmi les deux courbes (b) et (c) celle correspondant à la tension u_L ? justifier la réponse.

1.2- A partir des courbes précédentes :

0,5 a) Déterminer la valeur de l'intensité de courant passant dans le circuit à l'instant $t_1=8,54.10^{-2}$ s.

0,5 b) Préciser le sens du courant dans le circuit entre les instants t_1 et $t_2 = 10,98.10^{-2}$ s.

0,5 1.3- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q du condensateur (C) .

0,5 1.4- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $q(t) = A.e^{-\frac{R}{2L}t} \cdot \cos(\frac{2\pi}{T}t - 0,077)$.

Déterminer la valeur de la constante A en donnant le résultat avec trois chiffres significatifs .

2- L'étude énergétique des oscillations libres dans un circuit LC.

On utilise le montage représenté dans la figure (1), et on règle la résistance R sur la valeur $R=0\Omega$ et la capacité du condensateur sur la valeur $C = 60 \mu F$, dans ce cas l'expression de $q(t)$ s'écrit sous la forme :

$$q(t) = q_m \cdot \cos(\frac{1}{\sqrt{LC}}t) .$$

1 2.1- établir l'expression littérale de l'énergie électrique E_e et celle de l'énergie magnétique E_m en fonction du temps .

0,75 2.2- Montrer que l'énergie totale E_T de l'oscillateur se conserve aux cours du temps .
Calculer sa valeur .

3- Etude des oscillations forcées dans un dipôle RLC série.

Expérience 2 :

On monte en série le conducteur ohmique (D), la bobine (B) et le condensateur (C).
On applique entre les bornes du dipôle obtenu une tension sinusoïdale

$$u(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(2\pi N \cdot t) \text{ en Volt.}$$

On garde la tension efficace de la tension $u(t)$ constante et on fait varier la fréquence N .

On mesure l'intensité efficace I du courant pour chaque valeur de N . On visualise à l'aide d'un dispositif approprié l'évolution de l'intensité I en fonction de N , on obtient alors les deux courbes (a) et (b) représentées dans la figure (3) pour deux valeurs R_1 et R_2 de la résistance R ; ($R_2 > R_1$) .

A partir du graphe de la figure (3) .

0,25 3.1- Déterminer la valeur de la résistance R_1 .

0,25 3.2- Calculer le coefficient de qualité Q du circuit dans le cas où $R = R_2$.

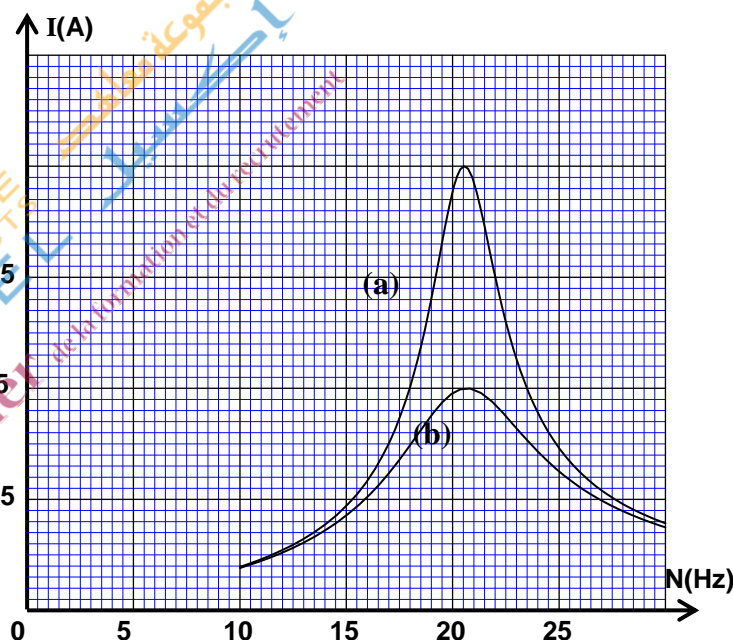


Figure3

4- Circuit d'accord

0,5 On réalise un circuit d'accord pour l'utiliser dans le dispositif de réception des ondes électromagnétiques en utilisant une bobine d'inductance $L = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ H}$ et de résistance négligeable et le condensateur (C) précédent comme l'indique la figure (4). Calculer la valeur de C' sur laquelle on doit régler la capacité du condensateur (C) pour capter une station radio qui émet ses programmes sur la fréquence $F=540 \text{ kHz}$.

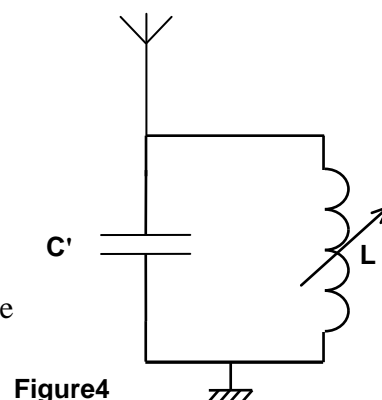
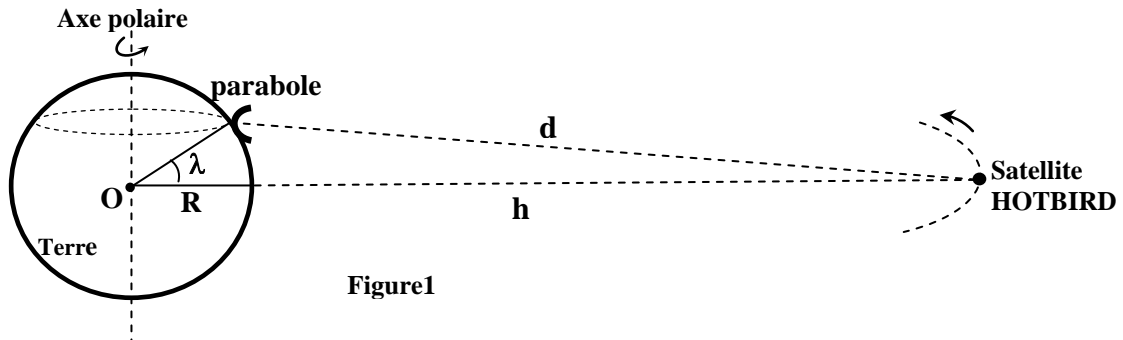


Figure4

Exercice 3 (5,75 points) :

Premiere partie (2,25 points) : Etude du mouvement d'un satellite artificiel

Le satellite HOTBIRD apparait immobile pour un observateur fixe sur la surface de la terre . Ce satellite est utilisé pour les télécommunications et les émissions radio et télévisées. Les paraboles fixées à la surface de la terre et orientées vers le satellite HOTBIRD captent les ondes électromagnétiques provenant de ce dernier sans qu'elles soient munies d'un dispositif permettant de suivre le mouvement du satellite HOTBIRD .



Données :

- Masse de la Terre : $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$;
- Rayon de la Terre : $R = 6400 \text{ km}$;
- Constante d'attraction gravitationnelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.)}$;
- On suppose que la Terre est une sphère à répartition massique symétrique ;
- La Terre effectue un tour complet autour de son axe polaire en $T = 23\text{h}56\text{min}4\text{s}$;
- La hauteur de l'orbite du satellite HOTBIRD par rapport à la surface de la terre est $h = 36000 \text{ km}$.

1- La parabole et la réception des ondes électromagnétiques

Une parabole est fixée sur le toit d'une maison qui se trouve à la latitude $\lambda = 33,5^\circ$.

- 0,75 1.1- Calculer dans le référentiel géocentrique la vitesse v_p de la parabole concave supposée ponctuelle .
- 0,25 1.2- Justifier pourquoi il n'est pas nécessaire que la parabole soit munie d'un système rotatoire qui permet de suivre le mouvement du satellite HOTBIRD .

2- Etude du mouvement du satellite HOTBIRD

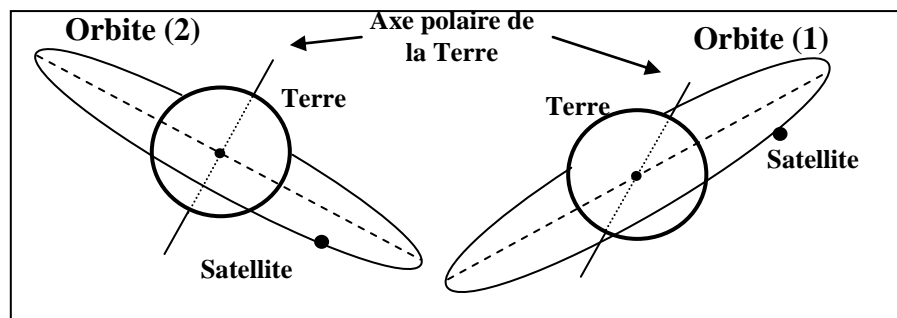
On assimile le satellite HOTBIRD à un point matériel de masse m_s .

- 0,75 2.1- En appliquant la deuxième loi de Newton , établir l'expression de la vitesse v_s du satellite HOTBIRD sur son orbite en fonction de G , M , R et h . calculer v_s .
- 0,5 2.2- On considère deux orbites hypothétiques (1) et (2) d'un satellite en mouvement circulaire uniforme comme l'indique la figure(2) .

Choisir la réponse juste en justifiant votre choix :

L'orbite qui correspond au satellite HOTBIRD est :

- a) L'orbite (1) .
- b) L'orbite (2) .



Deuxième partie (3, 5 point) : Etude énergétique d'un oscillateur mécanique

Le pendule pesant est un système mécanique en mouvement de rotation oscillatoire autour d'un axe horizontal, sa période dépend généralement de l'amplitude du mouvement .
L'objectif de cet exercice est d'étudier un oscillateur formé d'un pendule pesant et d'un fil de torsion et comment le transformer à un oscillateur de période indépendante de l'amplitude du mouvement .

On fixe au milieu d'un fil tendu horizontalement, de constante de torsion C , une tige de longueur $AB = 2\ell$ et de masse négligeable . A l'extrémité inférieure A de la tige est fixé un corps ponctuel (S_1) de masse $m_1 = m$.

La tige porte sur sa partie supérieure en un point M situé à une distance d du point O un solide ponctuel (S_2) de masse $m_2 = 2m$. La position de (S_2) sur la tige peut être réglée .

Lorsque le fil de torsion n'est pas tordu , la tige prend une position verticale .

On désigne par J_A le moment d'inertie du système constitué par la tige AB et les solides (S_1) et (S_2) par rapport à l'axe de rotation (Δ) qui est confondu avec le fil de torsion .

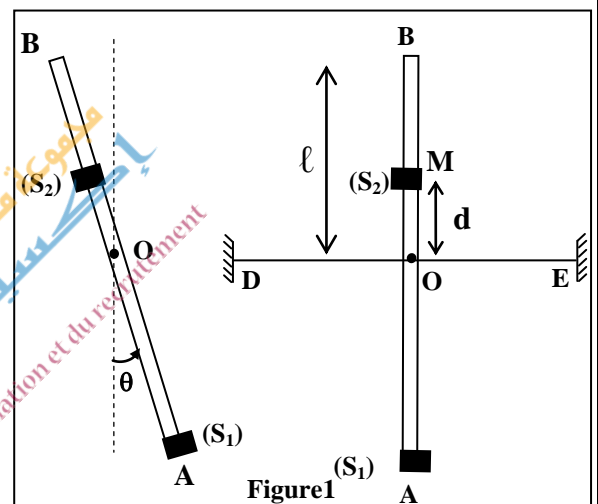
On écarte la tige AB de sa position d'équilibre verticale d'un angle θ_m dans le sens positif puis on la libère sans vitesse initiale , elle effectue alors des oscillations dans un plan vertical .

On repère à chaque instant la position de la tige AB par l'angle θ qu'elle forme avec la verticale passant par O , comme indique la figure (1).

On néglige tous les frottements .

L'expression de l'énergie potentielle de torsion dans le cas étudié est $E_{pt} = 2C\theta^2 + cte$.

On choisit comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal contenant le point O , et comme état de référence pour l'énergie potentielle de torsion la position dans laquelle le fil n'est pas tordu ($\theta=0$).



- 1- Montrer que l'expression de l'énergie mécanique E_m de l'oscillateur s'écrit sous la forme :

$$E_m = \frac{1}{2} J_A \dot{\theta}^2 + 2mg(d - \frac{\ell}{2}) \cos \theta + 2C\theta^2$$

- 2- On considère le cas de faibles oscillations dont $0 < \theta < \frac{\pi}{18}$ (rad) et $\cos \theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$ (rad).

- 2.1- Etablir l'expression de l'équation différentielle vérifiée par l'angle θ .

- 0,75 2.2- Trouver l'expression littérale de la période propre T_0 de l'oscillateur pour que la solution de l'équation différentielle soit : $\theta(t) = \theta_m \cos(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi)$.

- 0,75 3- On règle la position de (S_2) sur la tige à la distance d_0 du point O , puis on écarte de nouveau la tige de sa position d'équilibre verticale d'un angle θ_m et on la libère sans vitesse initiale .
Déterminer la distance d_0 en fonction de ℓ pour que le mouvement de l'oscillateur soit un mouvement de rotation sinusoïdale, quel que soit la valeur de θ_m appartenant à l'intervalle $0; \frac{\pi}{2}$.



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
عناصر الإجابة



الصفحة
1
3

7	المعامل	RR31	الفيزياء والكيمياء	المادة
4	مدة الإجابة		شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعب (ة) أو المسلك

كيمياء (7 نقط)				
الجزء الأول : (4,5 نقط)				
0,25	معادلة تفاعل الأستر	-1.1/1		
0,25	اسم الإستر : إيثانوات 1- مثيل بروبيل			
0,25	$V \approx 47 \text{ mL}$	-1.2		
0,25	$m = 30 \text{ g}$			
0,25	جدول التقدم	-1.3		
0,25	$n_r (\text{حمض}) - n_r (\text{إستر}) = 0,05$			
0,25	معادلة تفاعل المعايرة	-2.1/2		
0,25	تعبير الثابتة K_A	-2.2		
0,25	تعبير الثابتة K	-2.3		
0,25	$K = 1,6 \cdot 10^9$			
0,25	طريقة استنتاج الكمية $n(\text{ester})$ في أنبوب الاختبار 1	-2.4		
0,25	$n(\text{ester}) = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$			
0,5	$K' = 2,25$	-3.1/3		
0,75	الطريقة	-3.2		
0,25	$n(a) = 0,175 \text{ mol}$			
الجزء الثاني : (5, 2 نقط)				
0,25	نصف المعادلة الإلكترونية عند الكاثود	-1		
0,25	نصف المعادلة الإلكترونية عند الأنود			
0,25x2	القطب الموجب للعمود + التعليل	-2		
0,75	$I = \frac{2F \cdot x}{\Delta t}$ إثبات العلاقة	-3		
0,5	$m(\text{Zn}) = \frac{I \cdot \Delta t \cdot M(\text{Zn})}{2F}$	-4		
0,25	$m(\text{Zn}) = 1,17 \cdot 10^6 \text{ g}$			

الفيزياء		
التمرين 1 : (2 نقط)		
0,25	يوجد شكل الحيود الملاحظ على الشاشة وفق المحور $y'y'$ (أ و ب)	-1.1/1
0,25	تعبير λ : $\lambda = \frac{a.L}{2D}$	-1.2
0,25	$\lambda = 7,0.10^{-7} \text{ m}$	
0,5	طريقة التحقق من قيمة n_2	-2.1/2
0,5	$\lambda_2 = \frac{c}{v_2.n_2}$	-2.2
0,25	$\lambda_2 = 2,42.10^{-7} \text{ m}$	

الفيزياء		
تمرين 2 : (5,25 نقط)		
0,25	يوافق المنحني (c) التوتر u_L	-1.1/1
0,25	التعليل	
0,25x2	$i(t_1) = \frac{u_R(t_1)}{R} = 2,0.10^{-2} \text{ A}$	-1.2 / أ
0,25	بين اللحظتين t_1 و $2T$ يمر التيار في المنحني الموجب	ب-
0,25	بين اللحظتين $2T$ و t_2 يمر التيار في المنحني السالب	
0,5	المعادلة التفاضلية	-1.3
0,5	قيمة A : $A = 3,61.10^{-4} \text{ C}$	-1.4
0,5	$E_e = \frac{q_m^2}{2C} \cdot \cos^2\left(\frac{1}{\sqrt{L.C}}.t\right)$	-2.1/2
0,5	$E_m = \frac{q_m^2}{2C} \cdot \sin^2\left(\frac{1}{\sqrt{L.C}}.t\right)$	
0,5	البرهنة على $E_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{q_m^2}{C} = \text{cste}$	-2.2
0,25	$E_T \approx 1,1.10^{-3} \text{ J}$	
0,25	$R_1 = \frac{U}{I_1} = 20 \Omega$	-3.1/3
0,25	$Q = \frac{N_0}{\Delta N} \approx 3,2$	-3.2
0,25	$C' = \frac{1}{4\pi^2.L.F^2}$	-4
0,25	$C' = 9,98.10^{-13} \text{ F} \approx 1 \text{ pF}$	

الفيزياء	
تمرين 3 : (5,75 نقط)	
الجزء الأول : (2,25 نقط)	
0,5	$v_p = \frac{2\pi.R.\cos\lambda}{T}$
0,25	$v_p \approx 3,9.10^2 \text{ m.s}^{-1}$
0,25	التعليل
0,5	$v_s = \sqrt{\frac{G.M}{R+h}}$
0,25	$v_s \approx 3,07.10^3 \text{ m.s}^{-1}$
0,5	الجواب الصحيح هو (2) + التعليل
الجزء الثاني : (3,5 نقط)	
0,25	$E_m = E_c + E_{pp} + E_{pt}$
0,75	التوصل إلى تعبير الطاقة الميكانيكية
0,5	الطريقة
0,5	$\ddot{\theta} + \frac{4C - 2mg(d - \frac{\ell}{2})}{J_{\Delta}} \cdot \theta = 0$
0,5	البرهنة
0,25	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta}}{4C - 2mg(d - \frac{\ell}{2})}}$
0,5	البرهنة
0,25	$d_0 = \frac{\ell}{2}$



GRAPHISOFT
ARCHICAD

VOLUME 1
20Hrs

PROGRAMME

- ° INTERFACE
- ° PRINCIPE DE BASE
- ° LES TOUCHES DE FONCTIONS
- ° DESSINS 2D
- ° TRAITEMENT DES CALQUES
- ° INSERTION EXTERNES

1000Hrs
PLACES LIMITÉES



06 75 50 01 22



[groupe.des.instituts.excel.marrakech](https://www.groupe.des.instituts.excel.marrakech)



[groupe_excel_marrakech](https://www.groupe_excel_marrakech)



WWW.groupeexcel.ma



الصفحة
1
8



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2010
الموضوع

7	المعامل:	NS31	الفيزياء والكيمياء	المادة:
4	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعب(ة) أو المسلك:

L'usage des calculatrices programmables ou d'ordinateurs n'est pas autorisé

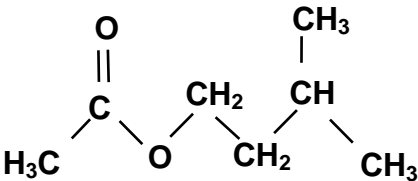
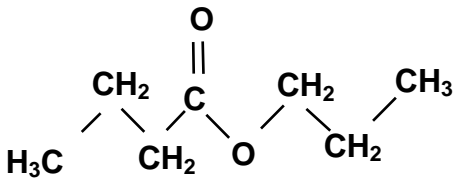
Ce sujet comporte un exercice de chimie et trois exercices de physique

CHIMIE	<ul style="list-style-type: none"> - Etude de l'hydrolyse d'un ester - Synthèse d'un ester 	(5,25 points) (1,75 points)
PHYSIQUE 1	Datation des sédiments marins	(1,75 points)
PHYSIQUE 2	Etude du régime transitoire dans une bobine et dans un condensateur	(5,5 points)
PHYSIQUE 3	<ul style="list-style-type: none"> - Chute verticale d'un solide - Changement des conditions initiales du mouvement d'un oscillateur non amorti 	(2,75 points) (3 points)

CHIMIE (7 points)

1^{ère} partie (5,25 point) : Etude de l'hydrolyse d'un ester

Deux composés organiques (A) éthanoate 3- méthylbutyl et (B) butanoate de propyl ont la même formule brute $C_7H_{14}O_2$ et possèdent le même groupe caractéristique, mais ils n'ont pas la même formule semi- développée .

Formule semi-développée du composé (A)	Formule semi-développée du composé (B)
	

Le composé (A) possède un goût et une odeur de banane , il est utilisé comme composé additif dans l'industrie alimentaire , le composé (B) est utilisé dans l'industrie des parfums.

Données :

Masses molaires moléculaires :

$$M(A) = M(B) = 130 \text{ g.mol}^{-1} ; \quad M(H_2O) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

Masse volumique de l'eau : $\rho(H_2O) = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$

Masse volumique du composé A : $\rho(A) = 0,87 \text{ g.mL}^{-1}$

Constante d'acidité du couple CH_3COOH/CH_3COO^- à $25^\circ C$: $K_A = 1,80.10^{-5}$.

Produit ionique de l'eau à $25^\circ C$: $K_e = 10^{-14}$.

I- Groupement fonctionnel

1- Donner le groupe caractéristique commun aux deux composés (A) et (B) .

2- Donner la formule semi développée de l'acide et de l'alcool qui donnent par réaction chimique le composé (A) .

II- Etude de l'hydrolyse du composé (A)

On dissout 30 mL de l'éthanoate 3-méthylbutyle dans un volume d'eau pour obtenir un mélange réactionnel de volume 100 mL.

On répartit 50 mL de ce mélange dans 10 béchers de telle sorte que chaque bécher contient 5 mL du mélange réactionnel et on garde 50 mL de ce mélange dans un ballon .

A l'instant $t = 0$ on place les dix béchers et le ballon dans un bain marie de température constante θ .

A un instant t , on fait sortir un bécher du bain marie et on le place dans de l'eau glacée ; et on dose la quantité de matière n de l'acide formé par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration C_B .

On réalise ce dosage en présence d'un indicateur coloré convenable .

On répète la même opération pour les autres béchers à des instants différents.

On désigne par V_{BE} le volume de la solution d'hydroxyde de sodium correspondant à l'équivalence .

Les résultats de ce dosage permettent d'obtenir la courbe de l'évolution de la quantité de matière n_T de l'acide formé dans le ballon en fonction du temps $n_T = f(t)$, figure(1).

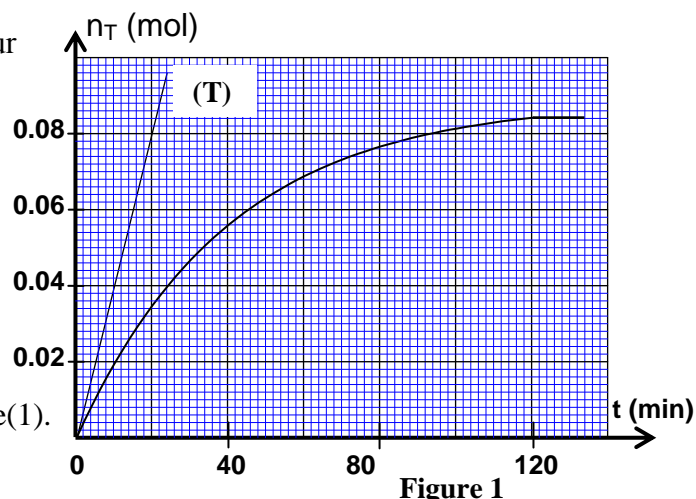


Figure 1

1-Réaction du dosage

1.1- Ecrire l'équation de la réaction du dosage .

1.2- Exprimer la constante d'équilibre K associé à l'équation du dosage en fonction de la constante d'acidité K_A du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ et la constante K_e .

Calculer la valeur de K .

1.3- On considère que la réaction du dosage est totale .

Exprimer la quantité de matière n de l'acide contenu dans le bécher à un instant t en fonction de C_B et V_{BE} .

En déduire en fonction de C_B et V_{BE} la quantité de matière n_T de l'acide formé dans le ballon au même instant t et à la même température θ .

2- Réaction d'hydrolyse

2.1- Donner les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse.

2.2- Calculer les quantités de matière $n(A)_i$ du composé (A) et $n(\text{H}_2\text{O})_i$ de l'eau contenues dans le ballon avant le début de la réaction.

2.3- En déduire , à l'équilibre , la valeur du taux d'avancement final τ de la réaction hydrolyse.

2.4- La droite (T) représente la tangente à la courbe $n_T = f(t)$ à l'instant $t = 0$, figure (1) .

Déterminer la valeur de la vitesse volumique de la réaction qui a lieu dans le ballon à $t = 0$.

2.5- Expliquer comment évolue la vitesse volumique de la réaction au cours du temps .

Quel est le facteur cinétique responsable de cette évolution ?

2^{ème} partie (1,75 point) : synthèse d'un ester

Afin de comparer les actions de l'acide butanoïque et de l'anhydride butanoïque sur le propan-1-ol , on réalise deux synthèses en utilisant le dispositif de la figure (2) :

- 1^{ère} synthèse : on introduit dans le ballon une quantité de matière n_i de propan-1-ol et de l'acide butanoïque en excès .

- 2^{ème} synthèse : on introduit dans le ballon la même quantité de matière n_i de propan-1-ol et de l'anhydride butanoïque en excès.

Les courbes (1) et (2) représentent respectivement l'avancement de la 1^{ère} et de la 2^{ème} synthèse en fonction du temps t , figure (3) .

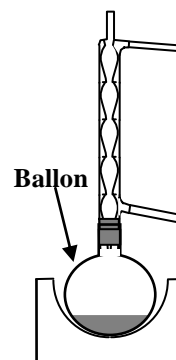


Figure2

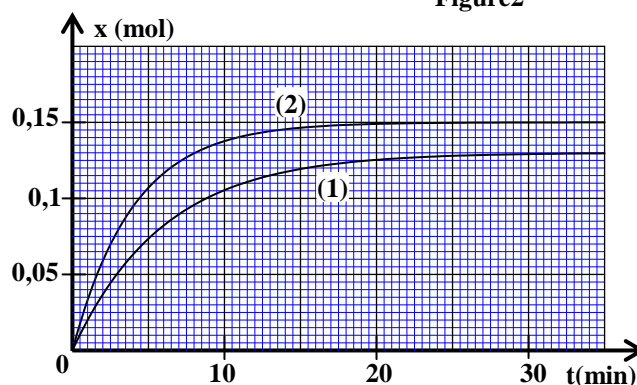


Figure 3

1- Donner le nom du dispositif utilisé pour cette synthèse , justifier son choix.

2- En utilisant les formules semi- développées , écrire l'équation chimique de la 2^{ème} synthèse .

3- A partir des deux courbes expérimentales (1) et (2), déterminer le rendement de la première synthèse .

PHYSIQUE 1 (1,75 points) : Datation des sédiments marins

Le thorium $^{230}_{90}\text{Th}$ est utilisé pour dater les coraux et les sédiments marins , car sa concentration à la surface des sédiments qui sont en contact avec l'eau de mer reste constante ,et elle diminue selon la profondeur dans le sédiment .

1- - L'uranium $^{238}_{92}\text{U}$ dissout dans l'eau de mer , donne des atomes de thorium $^{230}_{90}\text{Th}$ avec émission de x particules α et y particules β^- .

1.1- Ecrire l'équation de cette transformation nucléaire en précisant la valeur de x et celle de y .

0,25

1.2- On désigne par :

- λ la constante radioactive du thorium ^{230}Th ;
- λ' la constante radioactive de l'uranium ^{238}U ;
- $N(^{230}\text{Th})$ le nombre de noyaux de thorium 230 à l'instant t ;
- $N(^{238}\text{U})$ le nombre de noyaux de l'uranium 238 au même instant t .

Montrer que le rapport $\frac{N(^{230}\text{Th})}{N(^{238}\text{U})}$ reste constant quand le thorium 230 et l'uranium 238 ont même activité .

0,25

2- Le noyau du thorium 230 se désintègre en donnant un noyau de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$.
Ecrire l'équation de cette réaction nucléaire en précisant la nature du rayonnement émis .

0,25

3- On appelle $N(t)$ le nombre de noyaux de thorium 230 qui se trouve dans un échantillon de corail à l'instant t et N_0 le nombre de ces noyaux à $t = 0$.

Le graphe ci contre représente l'évolution du rapport $\frac{N(t)}{N_0}$ en fonction du temps .

A l'aide de ce graphe , vérifier que la demi-vie du thorium 230 est : $t_{1/2} = 7,5 \cdot 10^4$ ans .

0,5

4- Ce graphe est utilisé pour dater un sédiment marin .

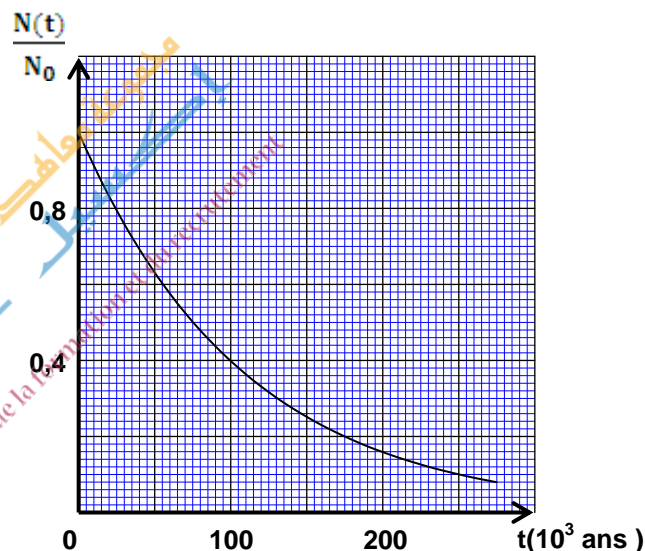
Un échantillon de sédiment de forme cylindrique de hauteur h est prélevé au fond de l'océan .

L'analyse d'un fragment (1) pris à la base supérieure de cette échantillon , qui est en contact avec l'eau de mer , montre qu'il contient $m_s = 20 \mu\text{g}$ de thorium 230 .

Un fragment (2) , de même masse , pris à la base inférieure de l'échantillon contient une masse $m_p = 1,2 \mu\text{g}$ de thorium 230 .

On prend pour origine des dates ($t = 0$) l'instant où la masse du thorium est $m_0 = m_s$.

Déterminer , en années , l'âge de la base inférieure de l'échantillon.



PHYSIQUE 2 (5,5 points) : Etude du régime transitoire dans une bobine et dans un condensateur

On peut obtenir des oscillations électriques libres non amorties en associant en série un condensateur et une bobine d'inductance L et de résistance r à condition d'ajouter au circuit un générateur de résistance négative qui compense instantanément l'énergie perdue par effet joule .

L'objectif de cet exercice est d'étudier le régime transitoire qui règne dans le circuit entre l'instant de fermeture de l'interrupteur et le début du régime permanent pour la bobine ou pour le condensateur , cet exercice aborde aussi l'échange d'énergie entre la bobine et le condensateur lors des oscillations électriques .

1- Etude du régime transitoire dans une bobine

On réalise le montage expérimental représenté dans la figure (1) pour étudier l'établissement du courant électrique dans un dipôle (AB), constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance r. Un générateur électrique idéal applique une tension constante $E = 6V$ aux bornes du dipôle (AB).

1.1- On règle la résistance R sur la valeur $R = 50\Omega$.

On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$.

On enregistre à l'aide d'un dispositif approprié

l'évolution de l'intensité i du courant en fonction

du temps, on obtient la courbe représentée sur la figure (2).

Le coefficient directeur de la tangente (T) à la courbe $i = f(t)$

à $t = 0$ est $a = 100A.s^{-1}$.

La tension u aux bornes du dipôle (AB) s'exprime par

$$u = (R + r) \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt}.$$

a- Est-ce que la grandeur $L \cdot \frac{di}{dt}$ augmente ou diminue au cours du régime transitoire ? justifier la réponse.

b- Exprimer $\frac{di}{dt}$ en fonction de E et L à l'instant $t = 0$.

Trouver la valeur de L.

c- Calculer la valeur de $\frac{di}{dt}$ pour $t > 5 ms$

et en déduire la valeur de r.

1.2- On utilise le même montage expérimental de

la figure (1) et on fait varier dans chaque cas

la valeur de l'inductance L de la bobine

et celle de la résistance R du conducteur

ohmique comme l'indique le tableau

ci -contre.

La figure (3) donne les courbes (a), (b)

et (c) obtenues dans chaque cas.

a- Préciser, en justifiant votre réponse,

la courbe correspondante au 1^{er} cas

et la courbe correspondante au 2^{ème} cas.

b- On règle la résistance R_2 sur la valeur

R'_2 pour que la constante de temps τ soit

la même dans le 2^{ème} cas et le 3^{ème} cas.

Exprimer R'_2 en fonction de L_2 , L_3 , R_3 et r.

Calculer R'_2 .

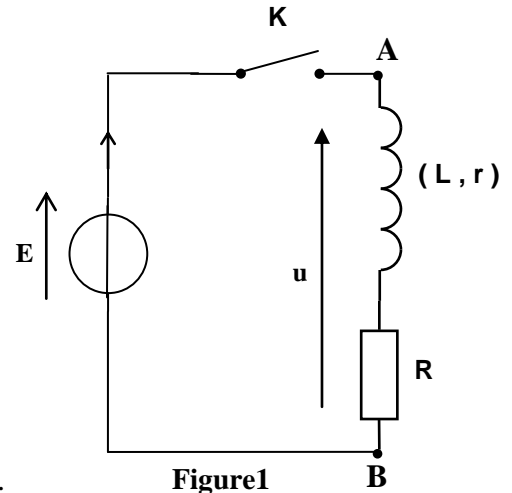


Figure1

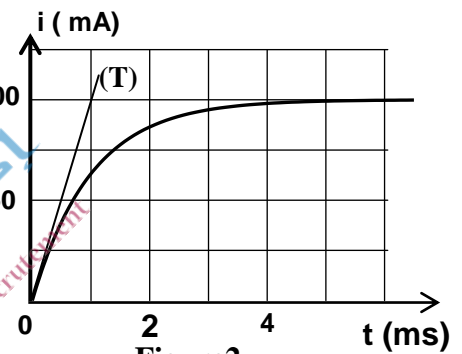


Figure2

cas	L(H)	R(Ω)	r(Ω)
1 ^{er} cas	$L_1 = 6,0 \cdot 10^{-2}$	$R_1 = 50$	10
2 ^{ème} cas	$L_2 = 1,2 \cdot 10^{-1}$	$R_2 = 50$	10
3 ^{ème} cas	$L_3 = 4,0 \cdot 10^{-2}$	$R_3 = 30$	10

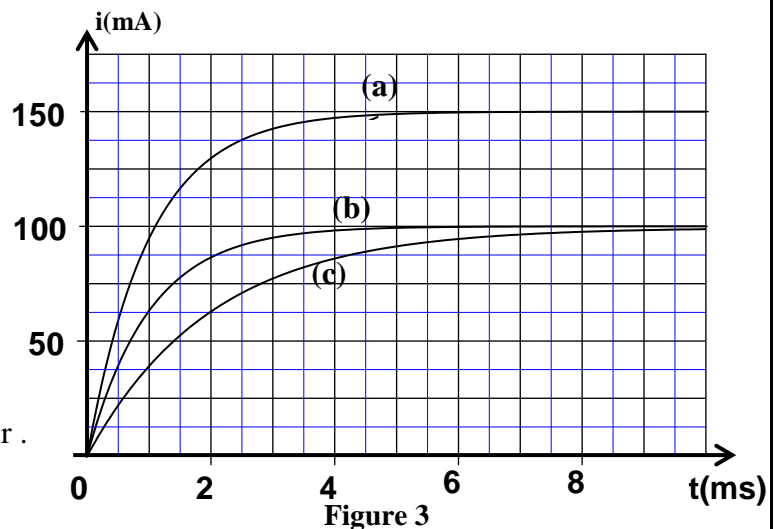


Figure 3

2- Etude du régime transitoire dans le condensateur

On remplace dans le montage représenté sur la figure (1) la bobine par un condensateur de capacité

$C = 20\mu F$ initialement non chargé, et on règle la résistance du conducteur ohmique sur la valeur

$R = 50\Omega$. On ferme l'interrupteur à $t = 0$, et on visualise à l'aide d'un dispositif approprié

l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps.

2.1- Dessiner le schéma du montage expérimental en y indiquant le branchement de la masse et l'entrée du dispositif et la flèche représentant la tension u_c dans la convention récepteur.

0,25

2.2- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c .

0,75

2.3- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme : $u_c = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ dont A et B et τ sont des constantes à déterminer.Trouver en fonction des paramètres du circuit l'expression de chacune des constantes A, B et τ .

0,25

2.4- Déduire, en fonction du temps, l'expression littérale de l'intensité i du courant dans le circuit électrique au cours du régime transitoire.

0,25

2.5- Calculer l'intensité du courant à $t = 0$ juste après la fermeture de l'interrupteur.**3- Etude de l'échange d'énergie entre le condensateur et la bobine**

On réalise le montage représenté dans la figure (4) qui est composée par :

- Une bobine d'inductance L et de résistance r .
- Un condensateur de capacité $C = 20\mu\text{F}$ chargé sous la tension $U_0 = 6,0\text{V}$.
- Un générateur G qui compense exactement l'énergie dissipée par effet Joule.

Lorsqu'on ferme l'interrupteur K , il passe dans le circuitun courant d'intensité $i = I_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$ dont T_0 estla période propre du circuit (LC) : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$.

0,5

3.1- Montrer que l'énergie électrique emmagasinée dans

le condensateur à l'instant t peut s'écrire sous la forme : $E_e = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_m^2 \cdot \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$

0,5

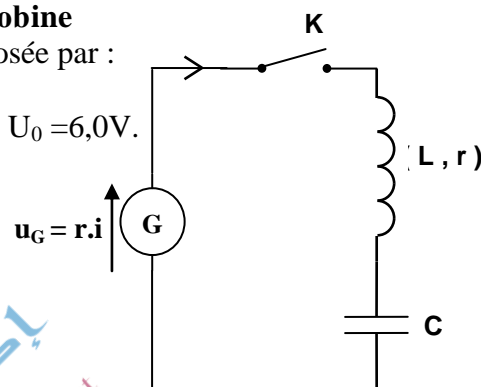
3.2- Montrer que l'énergie totale E du circuit (LC) se conserve au cours des oscillations. Calculer sa valeur.

Figure4

PHYSIQUE 3 (5,75 points) Les deux parties (1) et (2) sont indépendantes**1^{ère} partie (2,75 points): Chute verticale d'un solide**

Tout corps immergé dans un fluide est soumis à la poussée fluide, d'Archimède, et s'il est en mouvement de translation dans ce fluide il est soumis en plus à une force de frottement fluide.

Le but de cet exercice est d'étudier l'évolution de la vitesse de deux billes (a) et (b) en verre homogène de rayons différents en mouvement de translation dans une huile avec une vitesse relativement faible.

Données :Masse volumique du verre : $\rho = 2600 \text{ kg.m}^{-3}$;Masse volumique de l'huile : $\rho_0 = 970 \text{ kg.m}^{-3}$;Viscosité de l'huile : $\eta = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}^{-2} \cdot \text{s}$;Accélération de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.L'expression du volume d'une sphère de rayon r : $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

On abandonne au même instant $t = 0$ les deux billes (a) et (b) à la surface d'une huile contenue dans un tube cylindrique vertical transparent. La hauteur d'huile dans le tube est $H = 1,00 \text{ m}$, figure(1)

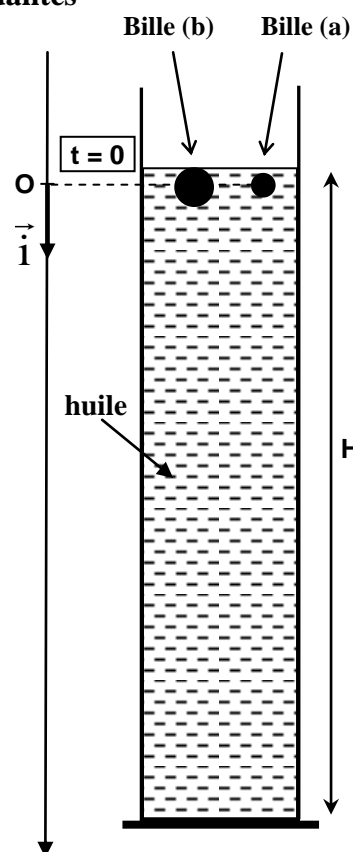


Figure 1

1-Etude du mouvement de la bille (a)

La bille (a) est soumise pendant son mouvement par rapport au repère (O, \vec{i}) lié à la terre aux forces :

- La poussée d'Archimède : $\vec{F} = -\rho_0 \cdot V \cdot g \cdot \vec{i}$
- La force de frottement fluide : $\vec{f} = -6\pi\eta \cdot r \cdot v \cdot \vec{i}$
- Son poids : $\vec{P} = m \cdot g \cdot \vec{i}$

On désigne par τ le temps caractéristique du mouvement de la bille (a) et on considère que la vitesse limite de la bille est atteinte au bout d'une durée de 5τ .

1.1- Etablir l'équation différentielle $\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = C$ du mouvement de la bille (a) et préciser les

expressions de τ et de C . Calculer τ sachant que $r = 0,25$ cm .

1.2- Calculer la valeur de la vitesse limite v_l de la bille (a).

2-Etude comparative des mouvements des deux billes (a) et (b)

Le rayon de la bille (b) est $r' = 2r$.

2.1- Déterminer , en justifiant la réponse , la bille qui met plus de temps pour atteindre sa vitesse limite .

2.2- La distance parcourue au cours du régime transitoire par :

- la bille (a) est $d_1 = 5,00$ cm

- la bille (b) est $d_2 = 80,0$ cm

On néglige r et r' devant H .

Calculer la durée qui sépare l'arrivée des deux billes (a) et (b) au fond du tube .

2ème partie (3 points) : Changement des conditions initiales du mouvement d'un oscillateur non amorti

Un système mécanique oscillant est un système qui effectue un mouvement périodique de va et vient autour de sa position d'équilibre stable .

Un pendule élastique horizontal est constitué d'un solide (S) de masse m lié à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives , de masse négligeable de raideur K . L'autre extrémité du ressort est liée à un support fixe ,figure (2).

A l'équilibre , le centre d'inertie G du solide(S) coïncide avec l'origine O du repère d'espace

(O, \vec{i}) lié à la Terre .

On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre dans le sens positif jusqu'à ce que son centre d'inertie G coïncide avec un point A situé à une distance d du point O .

On considère les deux cas suivants :

- 1^{er} cas : On abandonne à $t = 0$ le corps (S) au point A sans vitesse initiale .
- 2ème cas : On lance à $t = 0$, le corps (S) à partir du point A dans le sens négatif avec une vitesse initiale \vec{v}_A .

Dans les deux cas le solide (S) effectue un mouvement oscillatoire autour de sa position d'équilibre O .

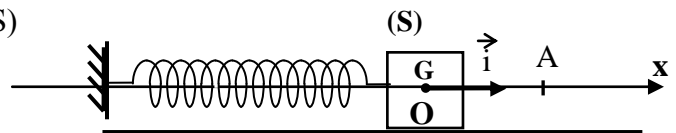


Figure 2

0,5

1- Etablir l'équation différentielle que vérifie l'abscisse x du centre d'inertie G du solide .

0,5

2-Trouver l'expression littérale de la période propre T_0 de l'oscillateur pour que l'équation

$$x = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right) \text{ soit solution de l'équation différentielle.}$$

0,5

3- On obtient à l'aide d'un dispositif approprié la courbe d'évolution des abscisses x_1 et x_2 du centre d'inertie G du corps (S) successivement dans le 1^{er} et le 2^{ème} cas comme l'indique la figure (3) .

Préciser , en justifiant la réponse , la courbe correspondante au mouvement de l'oscillateur dans le 1^{er} cas .

4- On considère l'oscillateur dans le 2^{ème} cas et on désigne l'amplitude de son mouvement par x_{m2} et la phase à l'origine des dates par φ_2 .

0,5

4.1- Déterminer à partir du graphe, figure (3) la valeur de la distance d et la valeur de l'amplitude x_{m2} .

0,5

4.2- En appliquant la conservation de l'énergie mécanique , montrer que l'amplitude x_{m2} peut s'écrire sous

$$\text{la forme : } x_{m2} = \sqrt{\frac{m \cdot v_A^2}{K} + d^2} .$$

0,5

4.3- Trouver l'expression de $\tan\varphi_2$ en fonction de d et x_{m2} .

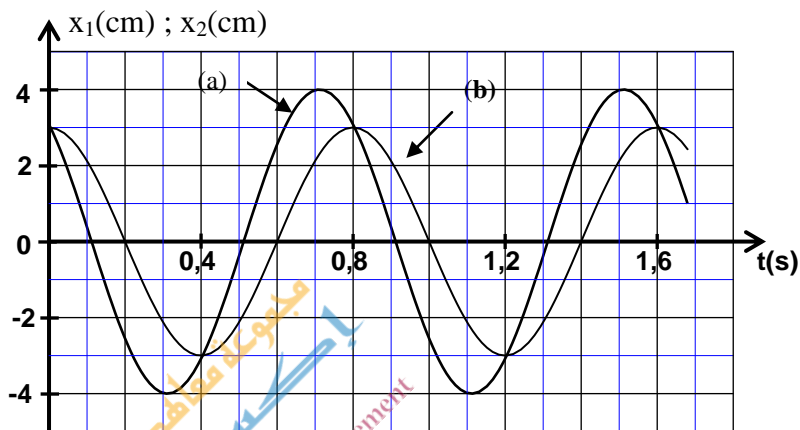


Figure 3





7	المعامل:	NR31	الفيزياء والكيمياء	المادة:
4	مدة الإنجاز:		شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)	الشعب (ة) أو المسلك:

كيمياء (7 نقط)

الجزء الأول : دراسة حمأة إستر	
I / التسمية و المتفاعلات	
0,25	المجموعة المميزة : CO_2R - (مجموعة إستر)
0,25	الحمض:
0,25	الكحول :
II / دراسة حمأة المركب (A)	
0,25	معادلة التفاعل : $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{HO}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}$
0,5	$K = \frac{K_A}{K_e}$
0,25	$K = 1,80.10^9$
0,25	$n = C_B \cdot V_{BE}$
0,25	$n_T = 10 \cdot C_B \cdot V_{BE}$
0,25	بطيء - غير كلي
0,25	$n(A)_i = \frac{\rho_{(A)} \cdot V_{(A)}}{2M(A)}$
0,25	$n(A)_i = 0,100 \text{ mol}$
0,25	$n(\text{H}_2\text{O})_i = \frac{\rho_{(\text{H}_2\text{O})} \cdot V_{(\text{H}_2\text{O})}}{2M(\text{H}_2\text{O})}$
0,25	$n(\text{H}_2\text{O})_i = 1,94 \text{ mol}$
0,25	$\tau = \frac{X_f}{X_{\max}}$
0,5	مبيانيا : $x_f = 0,084 \text{ mol}$ و $x_{\max} = 0,10 \text{ mol}$ ؛ $\tau = 0,84 = 84\%$
0,25×2	الاستدلال + $v = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$
0,25	تفسير
0,25	تركيز المتفاعلات

الجزء الثاني : تصنيع مركب دهني

0,25	اسم الجهاز: التسخين بالارتداد	1/
0,25	التعليل: تسريع التفاعل و تكثيف الأنواع الكيميائية للحيلولة دون ضياعها	
0,5	معادلة التفاعل للتصنيع الثاني	-2
0,25	$r = \frac{x_f}{x_{\max}}$	-3
0,5	$x_{\max} = n_i = 0,150 \text{ mol}$ و $x_f = 0,130 \text{ mol}$ ؛ $r = 86,7\%$	

فيزياء 1 (1,75 نقطة) : تأريخ الترسبات البحرية

0,5	معادلة التفتت : ${}_{92}^{238}\text{U} \longrightarrow {}_{90}^{230}\text{Th} + 2 {}_2^4\text{He} + 2 {}_{-1}^0\text{e}$	-1.1/1
0,25	البرهنة : $\frac{N({}^{230}\text{Th})}{N({}^{238}\text{U})} = \frac{\lambda'}{\lambda} = \text{cte}$	-1.2
0,25	${}_{90}^{230}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{226}\text{Ra} + {}_2^4\text{He}$	-2
0,25	التحقق من أن : $t_{1/2} = 7,5 \cdot 10^4 \text{ ans}$	-3
0,25	عمر العينة (2) $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{m_s}{m_p}$	-4
0,25	$t = 3,0 \cdot 10^5 \text{ ans}$	

فيزياء 2 : (5,5 نقطة)

0,25	يتناقص المقدار $\frac{di}{dt}$ خلال الزمن	1 / -1.1 - أ
0,25	التعليل ($u = E = \text{cte}$) و تزايد i حسب المنحنى $\frac{di}{dt} \leftarrow$ يتناقص (أو) تناقص المعامل الموجه لمماس المنحنى $i(t)$	
0,25	$\left(\frac{di}{dt} \right)_0 = \frac{E}{L}$	ب-
0,25	$L = \frac{E}{a} = 6,0 \cdot 10^{-2} \text{ H}$	
0,25	$\left(\frac{di}{dt} \right)_p = 0 \leftarrow i = I_p = \text{cte}$	ج-
0,25	$r = \frac{E}{I_p} - R = 10 \Omega$	
0,25	الحالة 1 \leftarrow (ب) و الحالة 2 \leftarrow (ج)	-1.2 أ-
0,5	التعليل خلال النظام الدائم في الحالتين (1) و (2) : $I_1 = I_2$ $\tau_2 > \tau_1 \leftarrow L_2 > L_1$	
0,25	$R'_2 = \frac{L_2}{L_1} (R_3 + r) - r \leftarrow \tau_3 = \tau'_2$	ب-
0,25	$R'_2 = 1,1 \cdot 10^2 \Omega$	
0,25	تبيان التركيب التجريبي	-2.1 / 2
0,25	إثبات المعادلة التفاضلية : $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C} \cdot u_C = \frac{E}{R.C}$	-2.2

0,25x3	$A = -E \ ; \ \tau = R.C \ ; \ B = E$	-2.3
0,25	$i = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{R.C}}$	-2.4
0,25	$i(0) = \frac{E}{R} = 1,2.10^{-1} A$	-2.5
0,5	البرهنة على التعبير	- 3.1 / 3
0,25	البرهنة على انحفاظ الطاقة	-3.2
0,25	$E = \frac{1}{2} L I_m^2 = \frac{1}{2} C U_0^2 = 3,6.10^{-4} J$	

فيزياء 3 : (5,75)

الجزء الأول		
0,25	إثبات المعادلة التفاضلية	-1.1 / 1
0,25	تعبير C : $C = g \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right)$	
0,25	تعبير τ : $\tau = \frac{2\rho.r^2}{9\eta}$	
0,25	حساب τ : $\tau = 4,51.10^{-2} s$	
0,25	التوصل إلى تعبير v_ℓ : $v_\ell = C.\tau$	-1.2
0,25	$v_\ell = 2,78.10^{-1} m.s^{-1}$	
2×0,25	الكرية (b) تستغرق مدة أطول + التعليل	- 2.1 / 2
0,5	الاستدلال : $\Delta t = t_a - t_b = \left(5\tau + \frac{H - d_1}{v_1} \right) - \left(5\tau' + \frac{H - d_2}{v_1'} \right)$	-2.2
0,25	$\Delta t = 2,54 s$	
الجزء الثاني		
0,5	إثبات المعادلة التفاضلية	/1
0,25	الاستدلال	/2
0,25	التعبير : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$	
0,25	المنحنى (ب)	/3
0,25	التعليل	
0,25	$d = 3 cm$	-4.1 / 4
0,25	$x_{m2} = 4 cm$	
0,5	إثبات العلاقة	-4.2
0,5	التوصل إلى العلاقة : $\tan \varphi_2 = \sqrt{\left(\frac{x_{m2}}{d} \right)^2 - 1}$	-4.3



**Technicien
Spécialisé**



GESTION D'ENTREPRISE

Durée de formation : 2ans



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



groupe_excel_marrakech



WWW.groupeexcel.ma



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية 2010
الموضوع

7	المعامل:	RS31	الفيزياء والكيمياء	المادة:
4	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعب(ة) أو المسلك:

L'usage des calculatrices programmables ou d'ordinateurs n'est pas autorisé

Ce sujet comporte un exercice de chimie et trois exercices de physique

CHIMIE	<ul style="list-style-type: none"> - Etude de l'acidité de deux solutions acides - Argenture par électrolyse 	<p>(4 points)</p> <p>(3 points)</p>
PHYSIQUE 1	Détermination du diamètre d'un fil fin	(1,75 points)
PHYSIQUE 2	<ul style="list-style-type: none"> - Etude d'un oscillateur électrique libre - Modulation d'amplitude 	<p>(2 points)</p> <p>(3,25 points)</p>
PHYSIQUE 3	<ul style="list-style-type: none"> - Séparation des isotopes d'un élément chimique - Etude énergétique d'un pendule pesant 	<p>(3 points)</p> <p>(3 points)</p>

CHIMIE (7 points) : Les deux parties sont indépendantes**1^{ère} partie (4 points) Etude de l'acidité de deux solutions acides**

Cet exercice a pour but d'étudier la solution d'acide benzoïque et de comparer son acidité à celle de l'acide salicylique .

1- Etude de la solution d'acide benzoïque

L'acide benzoïque est un solide blanc de formule C_6H_5COOH , il est utilisé comme conservateur alimentaire et il est naturellement présent dans certaines plantes .

Pour simplifier , on symbolise l'acide benzoïque par HA_1 .

Données :

Masse molaire moléculaire de l'acide HA_1 : $M(HA_1) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$

Produit ionique de l'eau à $25^\circ C$: $K_e = 10^{-14}$

On dissout une masse $m = 305 \text{ mg}$ de l'acide benzoïque dans de l'eau distillée pour obtenir une solution aqueuse S_A de volume $V = 250 \text{ mL}$.

La mesure du pH de la solution S_A donne $pH = 3,10$.

- 0,5 **1.1-** Calculer la concentration molaire C_A de la solution S_A .
- 0,25 **1.2-** Ecrire l'équation de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau .
- 0,5 **1.3-** Exprimer la constante pK_A du couple HA_1/A_1^- en fonction de C_A et τ , le taux d'avancement final de la réaction d'acide benzoïque avec l'eau .
- 0,5 **1.4-** Calculer le pK_A et déduire l'espèce chimique prédominante dans la solution S_A sachant que $\tau = 7,94\%$.

2- Réaction entre une solution d'acide benzoïque et une solution d'hydroxyde de sodium

On mélange un volume $V_A = 40,0 \text{ mL}$ de la solution S_A de l'acide benzoïque avec un volume $V_B = 5,00 \text{ mL}$ d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium de concentration molaire

$C_B = 2,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La mesure du pH du mélange obtenu donne $pH = 3,80$.

- 0,25 **2.1-** Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu .
- 0,75 **2.2-** Calculer la quantité de matière $n(HO^-)_f$ qui se trouve dans le mélange à l'état final .
- 0,5 **2.3-** En déduire le taux d'avancement final de la réaction . On peut utiliser le tableau d'avancement du système (On néglige les ions HO^- provenant de l'eau)

3- Comparaison de l'acidité de deux solutions

On prépare une solution (S_1) d'acide benzoïque et une solution (S_2) d'acide salicylique ayant la même concentration molaire C , et on mesure la conductivité de chacune d'elle , on trouve alors :

- Pour la solution (S_1) : $\sigma_1 = 2,36 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$;
- Pour la solution (S_2) : $\sigma_2 = 0,86 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$

On symbolise l'acide salicylique par HA_2 .

On rappelle l'expression de la conductivité d'une solution ionique : $\sigma = \sum \lambda_i \cdot [X_i]$ dont λ_i est la conductivité molaire ionique de l'ion X_i et $[X_i]$ la concentration de cet ion dans la solution .

Données :

$\lambda(H_3O^+) = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

$\lambda(A_1^-) = 3,20 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

$\lambda(A_2^-) = 3,62 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

On néglige la contribution des ions HO^- à la conductivité de la solution .

On symbolise le taux d'avancement final de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau par τ_1 et le taux d'avancement final de la réaction de l'acide salicylique avec l'eau par τ_2 .

Calculer le rapport $\frac{\tau_2}{\tau_1}$.

Que peut-on déduire à propos des acidités des solutions (S_1) et (S_2) ?

2^{ème} partie : (3points) Argenture par électrolyse

L’électrolyse est utilisé pour recouvrir les métaux avec une couche mince d’un autre métal, comme le zingage ou l’argenture... , pour les protéger de la corrosion ou pour améliorer son aspect.

Données :

- La masse volumique de l’argent : $\rho = 10,5 \text{ g.cm}^{-3}$;
- La masse molaire de l’argent $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$;
- Le volume molaire dans les conditions de l’expérience $V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$;
- $1F = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1}$.

On veut argenter une assiette métallique de surface totale $S = 190,5 \text{ cm}^2$ en couvrant sa surface avec une couche mince d’argent de masse m et d’épaisseur $e = 20\mu\text{m}$.

Pour atteindre cet objectif , on réalise une électrolyse dont l’assiette constitue l’une des électrodes .
Le deuxième électrode est une tige en platine inattaquable dans les conditions de l’expérience .

L’électrolyte utilisé est une solution aqueuse de nitrate d’argent ($\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) de volume $V = 200 \text{ mL}$ (voir figure).

Seuls les couples $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}/\text{Ag}_{(\text{s})}$ et $\text{O}_{2(\text{g})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ interviennent dans cet électrolyse .

- 0,25 1- L’assiette doit être l’anode ou la cathode ?

0,5 2- Ecrire l’équation bilan de l’électrolyse .

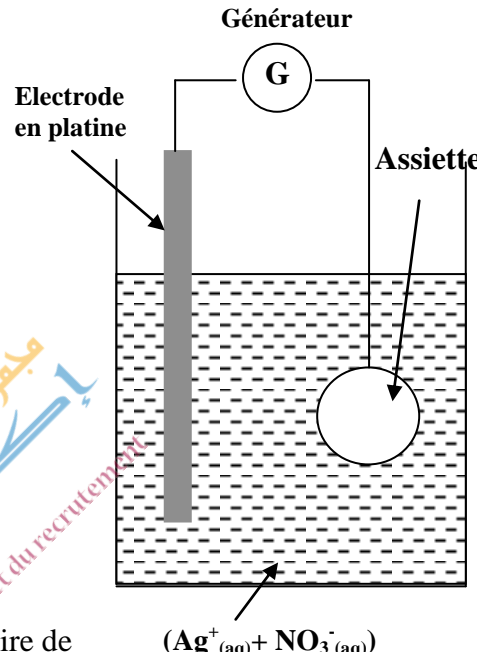
0,5 3- Calculer la masse m de la couche d’épaisseur e déposée sur la surface de l’assiette.

0,5 4- Quelle est la concentration molaire initiale minimale nécessaire de la solution de nitrate d’argent ?

5- L’électrolyse a lieu pendant une durée $\Delta t = 30,0 \text{ min}$ avec un courant d’intensité constante .

0,75 5.1- Dresser le tableau d’avancement de la transformation qui a lieu au niveau de la cathode, et déduire l’expression de l’intensité du courant I en fonction de m , $M(\text{Ag})$, F et Δt . Calculer la valeur de I .

0,5 5.2- Calculer le volume $V(\text{O}_2)$ du dioxygène formé pendant Δt .



PHYSIQUE 1 (1,75 points) Détermination du diamètre d’un fil fin

Lorsque la lumière rencontre un obstacle , elle ne se propage plus en ligne droite , il se produit le phénomène de diffraction . ce phénomène peut être utilisé pour déterminer le diamètre d’un fil très fin .

Données :

- La célérité de la lumière dans l’air est $c = 3,00.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
- L’écart angulaire θ entre le centre de la tache centrale et la 1^{ère} extinction lors de la diffraction par une fente ou par un fil est exprimé par la relation $\theta = \frac{\lambda}{a}$ dont λ est la longueur d’onde et a la largeur de la fente ou le diamètre du fil .

1- Diffraction de la lumière

On réalise une expérience de diffraction à l’aide d’une lumière monochromatique de fréquence $\nu = 4,44.10^{14} \text{ Hz}$.
On place à quelques centimètres de la source lumineuse une fente verticale de largeur a .
La figure de diffraction est observée sur un écran vertical placé à une distance $D = 50,0\text{cm}$ de la fente .
La figure de diffraction est constituée d’une série de taches situées sur une perpendiculaire à la fente ,figure (1) .

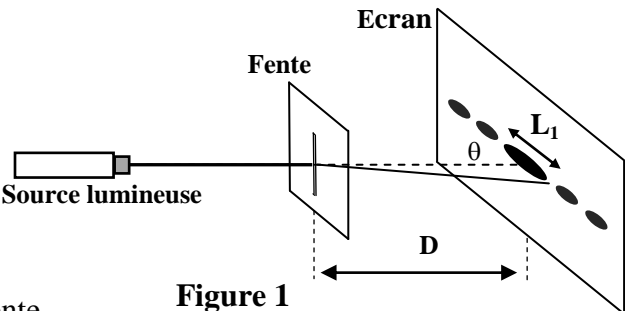


Figure 1

La tache centrale est plus éclairée et plus large que les autres ,
sa largeur est $L_1 = 6,70.10^{-1} \text{ cm}$.

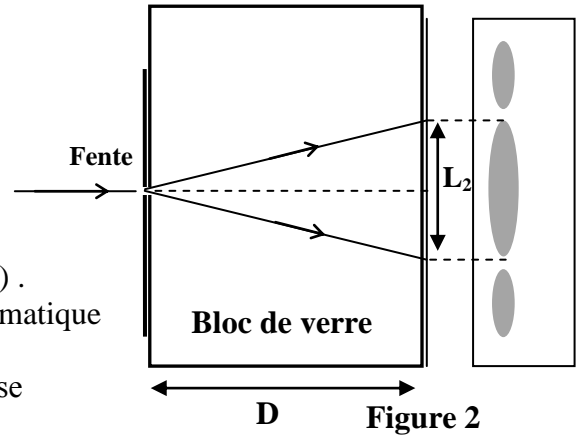
0,25 1.1- Quel est la nature de la lumière que montre cette expérience ?

0,75 1.2-Trouver l'expression de a en fonction de L_1 , D , v et c .
Calculer a .

0,5 2- On place entre la fente et l'écran un bloc de verre de forme parallélépipédique comme l'indique la figure (2) .
L'indice de réfraction du verre pour la lumière monochromatique utilisée est $n = 1,61$.

On observe sur l'écran que la largeur de la tache lumineuse centrale prend une valeur L_2 .

Trouver l'expression de L_2 en fonction de L_1 et n .



0,25 3- Détermination du diamètre du fil de la toile d'araignée

On garde la source lumineuse et l'écran à leur place . On enlève le bloc de verre et on remplace la fente par un fil rectiligne vertical de la toile d'araignée . On mesure la largeur de la tache centrale sur l'écran , on trouve alors $L_3 = 1,00 \text{ cm}$.

Déterminer le diamètre du fil de toile d'araignée .

PHYSIQUE 2 (5,25 points) Les deux parties sont indépendantes

1^{ère} partie (2 points): Etude d'un oscillateur électrique libre

On charge un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$ sous une tension continue $U = 6 \text{ V}$. On le branche aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ,figure (1).

On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$.

0,25 1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$ du condensateur .

0,75 2- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme :

$$q = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) , \text{ dont } T_0 \text{ est la période propre de l'oscillateur (LC) .}$$

Calculer Q_m et trouver l'expression de T_0 en fonction des paramètres du circuit .

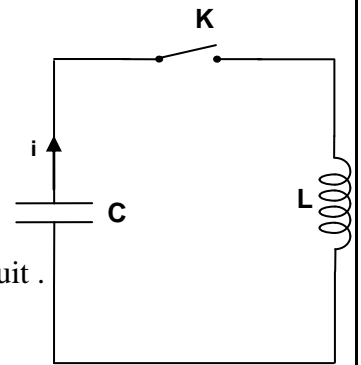


Figure 1

0,25 3- 3.1- Monter que le rapport de l'énergie électrique E_e emmagasinée dans le condensateur et l'énergie totale E du circuit s'écrit à un instant t

$$\text{sous la forme : } \frac{E_e}{E} = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right) .$$

0,75 3.2- Compéter le tableau suivant ,après l'avoir copié sur votre copie ,en calculant le rapport $\frac{E_e}{E}$:

L'instant t	0	$\frac{T_0}{8}$	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{3T_0}{8}$	$\frac{T_0}{2}$
Le rapport $\frac{E_e}{E}$					

Déduire la période T de l'échange d'énergie entre le condensateur et la bobine en fonction de T_0 .

2^{ème} partie (3,25 points) : communication par les ondes électromagnétiques

Lors d'une communication, la voix est convertie en signal électrique par un microphone, grâce à un système de conversion numérique et d'amplification. Le signal électrique est porté par une onde porteuse qui après amplification est émise vers l'antenne la plus proche. L'antenne transmet le signal à une station base qui l'envoie alors à une centrale, par ligne téléphonique conventionnelle ou par les ondes électromagnétiques. De là sont acheminées les conversations vers le téléphone du destinataire.

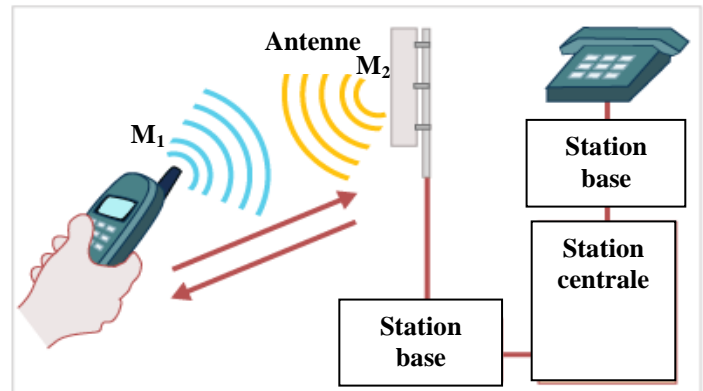


Figure 2

1- émission d'une onde électromagnétique par un portable

Les ondes électromagnétiques sont utilisées par la télévision, la radio et les radars. Si bien que la gamme de fréquence restant pour les portables sont de plus en plus restreints : l'une d'entre elles s'étend de 900 à 1800 MHz.

Données : La célérité des ondes électromagnétiques dans le vide et dans l'air : $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$;
 $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$.

- 0,25 **1.1-** Calculer la durée que met une onde électromagnétique de fréquence $f=900 \text{ MHz}$ pour parcourir la distance $M_1 M_2 = 1 \text{ km}$ séparant le téléphone et l'antenne, figure (2).
- 0,25 **1.2-** Que signifie l'expression « l'air est un milieu dispersif pour les ondes électromagnétiques » ?
- 1.3-** On peut représenter la chaîne d'émission par le schéma de la figure (3).

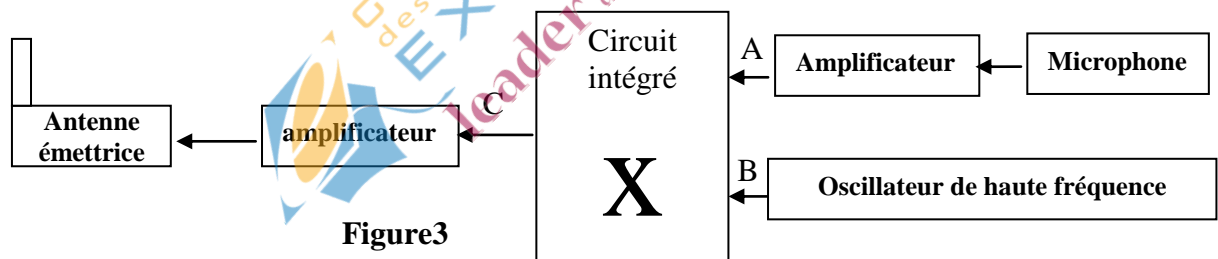


Figure 3

En quel point A ou B ou C de la figure (3) trouve-t-on :

- 0,25 **a-** L'onde porteuse ?
- 0,25 **b-** Le signal modulant ?

2- Modulation d'amplitude

Le circuit de modulation est constitué d'un composant nommé multiplieur qui possède deux entrées E_1 et E_2 et une sortie S , figure (4). Pour simuler la modulation d'amplitude, on applique :

- à l'entrée E_1 le signal $u_1(t) = u(t) + U_0$ dont $u(t) = U_m \cos(2\pi f.t)$ est le signal modulant et U_0 tension continue de décalage.
- à l'entrée E_2 le signal porteur $u_2(t) = v(t) = V_m \cos(2\pi F.t)$.

Le circuit intégré X donne une tension modulée proportionnelle au produit des deux tensions, $s(t) = k.u_1(t).u_2(t)$ où k est une constante dépendant uniquement du circuit intégré. $s(t)$ s'écrit sous la forme : $s(t) = S_m \cos(2\pi Ft)$.

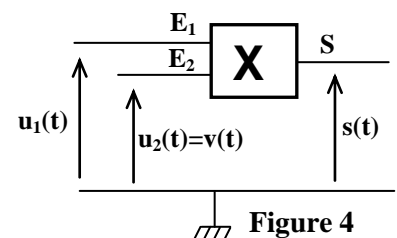


Figure 4

0,5 2.1- Montrer que S_m , amplitude du signal modulé, peut se mettre sous la forme $S_m = A[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$ en précisant l'expression du taux de modulation m et celle de la constante A .

0,25 2.2- Le graphe représenté sur la figure (5) donne l'allure de la tension modulée en fonction du temps.

Déterminer à partir de ce graphe :

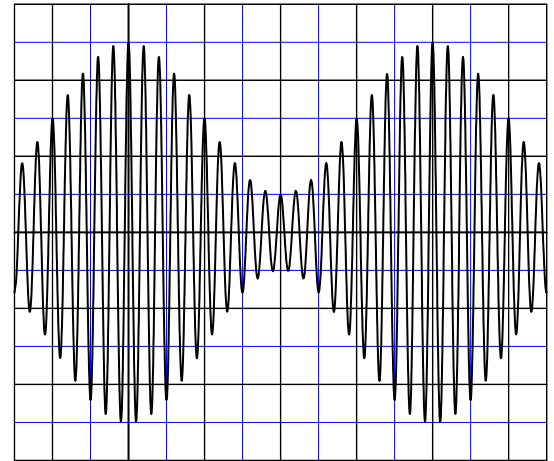
0,25 a- la fréquence F de l'onde porteuse .

0,25 b- La fréquence f du signal modulant .

0,5 c- L'amplitude minimale $S_{m(\min)}$ et l'amplitude maximale $S_{m(\max)}$ du signal modulé.

0,5 2.3- Donner l'expression du taux de modulation en fonction de $S_{m(\min)}$ et $S_{m(\max)}$. Calculer la valeur de m .

0,25 2.4- La modulation effectuée est-elle de bonne qualité ? Justifier .



Sensibilité verticale : 1V/div
Sensibilité horizontale : 0,25 ms/div

Figure 5

PHYSIQUE 3 : (6points)

1ère partie (3points) : Séparation des isotopes d'un élément chimique

La spectrométrie de masse est une technique de détection extrêmement sensible .

A l'origine, elle servait à détecter les différents isotopes d'un élément chimique, mais actuellement elle est utilisée pour étudier la structure des espèces chimiques .

On veut séparer les deux isotopes du zinc à l'aide d'un spectrographe de masse . La chambre

d'ionisation produit les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^A\text{Zn}^{2+}$ de masse respective m_1 et m_2 .

Ces ions sont accélérés dans le vide entre deux plaques métalliques parallèles (P_1) et (P_2) à l'aide d'une tension constante de valeur $U = 1,00.10^3 \text{ V}$, figure (1) .

On suppose que les ions quittent la chambre d'ionisation en P_1 sans vitesse initiale .

On néglige le poids des ions devant les autres forces .

Données : la charge élémentaire $e = 1,60.10^{-19} \text{ C}$.

La masse d'un proton est égale à la masse d'un neutron : $m_p = m_n = m = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$.

0,25 1- Quelle est la plaque qui doit être portée au potentiel le plus élevé ?

0,25 2- Montrer que les deux ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^A\text{Zn}^{2+}$ possèdent la même énergie cinétique au point O .

0,5 3- Exprimer la vitesse v_1 de l'ion $^{68}\text{Zn}^{2+}$ au point O en fonction de U , e et m .

En déduire l'expression de la vitesse v_2 de l'ion $^A\text{Zn}^{2+}$ au même point O en fonction de v_1 et A .

4-A l'instant $t = 0$, les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^A\text{Zn}^{2+}$ pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme orthogonal au plan de la figure d'intensité $B = 0,10 \text{ T}$.

Ces ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^A\text{Zn}^{2+}$ sont déviés et heurtent la plaque photographique respectivement aux points C et C' .

0,25 4.1- Indiquer sur un schéma le sens du vecteur \vec{B} . Justifier la réponse

0,5 4.2- Montrer que le mouvement des ions Zn^{2+} a lieu dans le plan (O, x, y)

0,5 4.3- Déterminer la nature du mouvement des ions Zn^{2+} dans le champ \vec{B} .

0,75 4.4- On donne $CC' = 8,00 \text{ mm}$. Déduire la valeur de A .

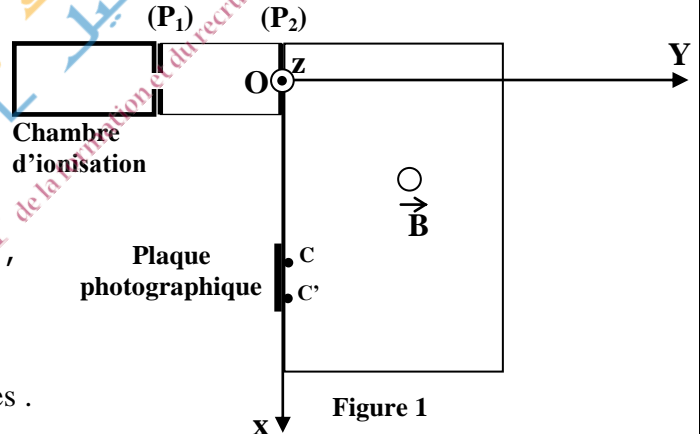


Figure 1

2^{ème} Partie (3 points) : Etude énergétique d'un pendule pesant

On considère un pendule pesant effectuant des oscillations libres non amorties .

Le pendule étudié est une tige AB homogène de masse m et de longueur $AB = \ell = 60,0$ cm pouvant tourner dans un plan vertical autour d'un axe (Δ) horizontal passant par son extrémité A , figure (2).

Le moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe (Δ) est $J_{\Delta} = \frac{1}{3} m \ell^2$.

On étudie le mouvement du pendule dans un repère lié au référentiel terrestre que l'on suppose galiléen .

On repère à chaque instant la position du pendule par l'abscisse angulaire θ qui est l'angle que fait la tige avec la verticale passant par A .

On choisit le plan horizontal passant par G_0 , position du centre d'inertie de la tige AB dans la position d'équilibre stable , comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur ($E_p = 0$) .

On admet dans le cas de faibles oscillations que $\cos \theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$ avec θ en radian

et on prend $g = 9,80$ m.s⁻² .

1- Equation différentielle du mouvement du pendule

0,25 1.1- Montrer que l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur E_p de la tige peut s'écrire sous la forme $E_p = m \cdot g \cdot \frac{\ell}{2} (1 - \cos \theta)$.

0,5 1.2- Dans le cas de faibles oscillations , écrire l'expression de l'énergie mécanique E_m de la tige à un instant t en fonction de m , ℓ , g , θ et $\frac{d\theta}{dt}$.

0,5 1.3- Déduire l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse angulaire dans le cas de faibles oscillations .

2- Etude énergétique

On lance la tige AB à partir de sa position d'équilibre stable avec une vitesse initiale qui lui permet d'acquérir une énergie mécanique E_m .

La figure 3 donne le diagramme de l'évolution de l'énergie potentielle E_p et de l'énergie mécanique E_m de la tige AB pour deux expériences différentes . Dans chaque expérience la tige est lancée à partir de sa position d'équilibre stable avec une vitesse initiale donnée ; elle acquiert dans chaque expérience une énergie mécanique donnée :

- dans l'expérience (1) : $E_m = E_{m1}$

- dans l'expérience (2) : $E_m = E_{m2}$

0,5 2.1- Déterminer à l'aide du graphe, de la figure (3), la nature du mouvement de la tige dans chaque expérience .

0,75 2.2- Préciser à partir du graphe la valeur maximale de l'abscisse angulaire θ du pendule dans l'expérience (1) . En déduire la masse m de la tige .

0,5 2.3- Au cours de l'expérience (2) , l'énergie cinétique de la tige varie entre une valeur minimale $E_{c(\min)}$ et une valeur maximale $E_{c(\max)}$.

Trouver la valeur de $E_{c(\min)}$ et celle de $E_{c(\max)}$.

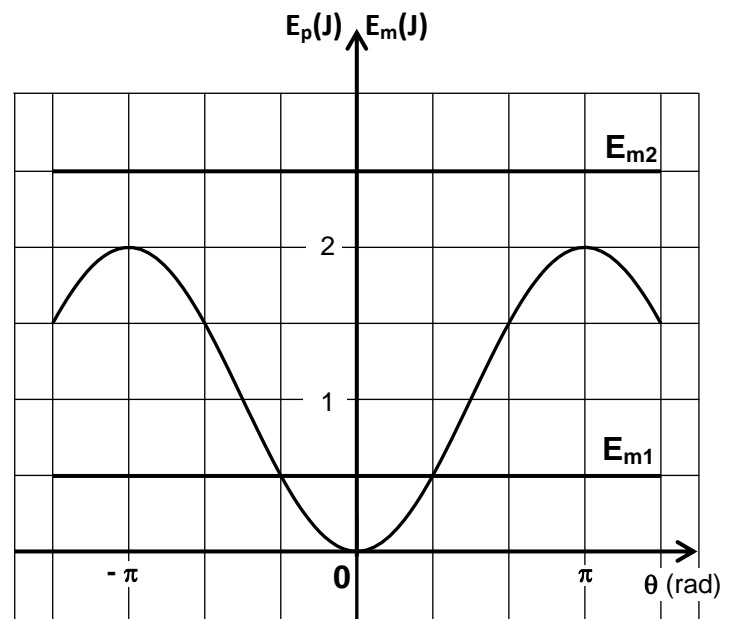
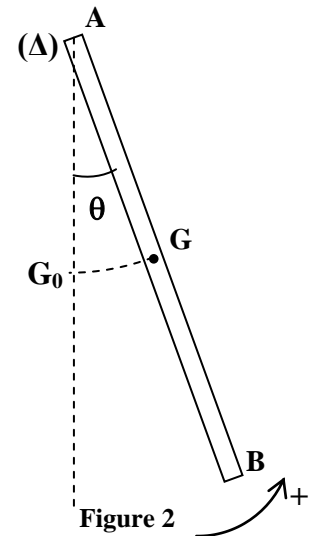


Figure 3



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية 2010
عناصر الإجابة

7	المعامل:	RR31	الفيزياء والكيمياء	المادة:
4	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		الشعب(ة) أو المسلك:

الكيمياء : (7 نقط)
الجزء الأول : (4 نقط)

0,25	$C_A = \frac{m}{V.M(HA_1)}$	-1.1/1
0,25	$C_A = 1,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	
0,25	$HA_1 + H_2O \rightleftharpoons A_1^- + H_3O^+$	-1.2
0,5	$pK_A = \log \frac{1-\tau}{\tau^2.C_A}$ الاستدلال + التعبير	-1.3
0,25	$pK_A = 4,16$	-1.4
0,25	النوع المهيمن هو HA_1 + التعليل	
0,25	$HA_1 + HO^- \rightleftharpoons A_1^- + H_2O$	-2.1 /2
0,5	$n(HO^-)_f = 10^{pH-14} (V_A + V_B)$	-2.2
0,25	$n(HO^-)_f = 2,84.10^{-12} \text{ mol}$	
0,5	الاستدلال + $\tau \approx 1$	-2.3
0,25	$\tau_2 = \frac{\sigma_2}{(\lambda(A_2^-) + \lambda(H_3O^+)).C}$ و $\tau_1 = \frac{\sigma_1}{(\lambda(A_1^-) + \lambda(H_3O^+)).C}$	-3
0,25	$\frac{\tau_2}{\tau_1} = 0,36$	
0,25	المحلول S_2 أقل حمضية من المحلول S_1	

الجزء الثاني : (3 نقط)

0,25	الكاثود	-1
0,5	$2Ag^+ + H_2O \longrightarrow 2Ag + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$	-2
0,25	$m = \rho.e.S$	-3
0,25	$m = 4,00 \text{ g}$	
0,25	$C_{\min} = \frac{m}{M(Ag).V}$	-4

0,25	$C_{min} = 1,85 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$	
0,25×2	$I = \frac{m.F}{M(Ag).\Delta t}$	الجدول الوصفي -5.1/5
0,25	$I = 1,98 \text{ A}$	
0,25	$V(O_2) = \frac{m}{4M(Ag)} V_m$	
0,25	$V(O_2) = 2,31 \cdot 10^{-1} \text{ L} = 231 \text{ mL}$	-5.2

فيزياء 1: (1,75 نقطة)		
0,25	طبيعة موجية	-1.1-1
0,5	$a = \frac{2.D.c}{L_1.v}$ الاستدلال	-1.2
0,25	$a = 1,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}$	
0,5	$L_2 = \frac{L_1}{n}$ الاستدلال	-2
0,25	$d = \frac{2.D.c}{L_3.v} = 6,76 \cdot 10^{-5} \text{ m}$	-3

فيزياء 2 : (5,25 نقطة) الجزء الأول : (2 نقط)							
0,25	المعادلة التفاضلية : $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$					-1	
0,25	الاستدلال					-2	
0,25	$Q_m=C.U = 6,00.10^{-5}C$						
0,25	$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$: الدور الخاص						
0,25	البرهنة					-3.1 -3	
0,5	ملء الجدول					-3.2	
	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{8}$	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{8}$	0		اللحظة
	1	0,5	0	0,5	1		$\left(\frac{E_e}{E}\right)$
0,25	استنتاج T : $T = \frac{T_0}{2}$						

الجزء الثاني: (3,25 نقطة)		
0,25	$t = \frac{d}{c} = 3,33 \mu\text{s}$	-1.1/1
0,25	سرعة الموجة لا تتعلق بترددتها	-1.2
0,25	الموجة الحاملة عند النقطة B	-3.1.أ-
0,25	الموجة المضمنة عند النقطة C	ب-
0,25×2	التوصل إلى: $S_m = kU_0 V_m (1 + \frac{U_m}{U_0} \cos 2\pi ft)$ مع $m = \frac{U_m}{U_0}$ و $A = KU_0 V_m$	-2.1/2
0,25	$F = 10^4 \text{ Hz}$	-2.2.أ-
0,25	$f = 500 \text{ Hz}$	ب-
0,25	$S_{m(mi ax)} = 5 \text{ V}$	ج-

0,25	$S_{m(min)} = 1V$	
0,5	$m \approx 0,67$	$m = \frac{S_{m(max)} - S_{m(min)}}{S_{m(max)} + S_{m(min)}}$
0,25	$F > 10f$ و $m < 1$	تضمنين جيد

فيزياء 3: (6 نقط)

الجزء الأول : (3 نقط)

0,25	$V_{P1} > V_{P2}$ + التعليل	-1
0,25	$E_C(O) = W(\vec{F}) = 2eU$	-2
0,25	$v_1 = \sqrt{\frac{e \cdot U}{17m}}$ التوصل إلى	-3
0,25	$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{68}{A}}$: التوصل إلى	
0,25	منحى \vec{B} + التعليل	-4.1 /4
0,5	البرهنة	-4.2
0,5	إثبات طبيعة الحركة	-4.3
0,5	الاستدلال	-4.4
0,25	$A=70$	

الجزء الثاني : (3 نقط)

0,25	الاستدلال	-1.1 /1
0,5	تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m = m \cdot g \cdot \frac{\ell}{4} \cdot \theta^2 + \frac{1}{6} m \cdot \ell^2 \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2$	-1.2
0,5	الاستدلال $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{g}{\ell} \cdot \theta = 0$	-1.3
0,25	التجربة 1 : دورانية تذبذبية غير جيبية + التعليل	-2.1 / 2
0,25	التجربة 2 : دورانية + التعليل	
0,25	$\theta_{max} = 60^\circ$	-2.2
0,25	$m = \frac{2E_p}{g \cdot \ell \cdot (1 - \cos \theta)}$	
0,25	$m = 340g$	
0,25	$E_{Cmax} = E_{m2} = 2,50J$	-2.3
0,25	$E_{Cmax} = E_{m2} - E_{Pmax} = 0,50J$	

Privé

www.excelweb.ma



GROUPE
des INSTITUTS
EXCEL

مجموعة معاهد
إكسيل



leader de la formation et du recrutement

BTP



- TS. Génie civil et Travaux Gros Œuvres
- TS. Dessinateur Métreur en Bâtiment
- T. Dessinateur en Bâtiment
- T. Chef de chantier



MÉDIA

- Audiovisuel
- Développement Multimedia
- Infographie
- Journalisme



SANTÉ

- TS. Orthophoniste
- TS. de Laboratoire
- TS. en Radiologie
- I. Anesthésiste Réanimateur
- Kinésithérapeute
- Opticien Optométriste
- Prothésiste Dentaire
- Sage Femme
- Infirmiers



COMMERCE & GESTION



- Gestion D'entreprise
- Gestion Informatisée
- Assistant Comptable
- Action Commerciale et Marketing
- Commerce International



06 75 50 01 22



groupe.des.instituts.excel.marrakech



[groupe_excel_marrakech](https://www.instagram.com/groupe_excel_marrakech)



WWW.groupeexcel.ma

FORMATION DIPLOMANTE

Privé

www.excelweb.ma

leader

de la formation et du recrutement



TS.KINÉSITHÉRAPEUTE

TS.OPTICIEN OPTOMETRISTE

T.PROTHESISTE DENTAIRE



06 75 50 01 22



[groupe.des.instituts.excel.marrakech](https://www.groupe.des.instituts.excel.marrakech)



[groupe_excel_marrakech](https://www.instagram.com/groupe_excel_marrakech)



WWW.groupeexcel.ma