

خاص بكتابة الامتحان		الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية - الدورة العادية 2023 المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأول والثالث المرکز الوطني للتقويم والامتحانات	
SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS		*I	الموضوع	SHNS 28F	
رقم الامتحان:		الإسم الشخصي والعائلي:		تاريخ ومكان الازدياد:	
7	المعامل	4h	مدة الإجازة	الفيزياء والكيمياء شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	
				المادة الشعبة والمسلك	

خاص بكتابة الامتحان		المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم النقطة النهائية على 20: بالأرقام والحروف (على المصحح التأكد من أن النقطة النهائية على 20) اسم المصحح وتوقيعه:		المادة: الفيزياء والكيمياء الشعبة والمسلك: شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	
الصفحة: 1 على 13				ورقة الإجابة	SHNS 28F

L'usage de la calculatrice scientifique non programmable est autorisé

Le sujet comporte quatre exercices.

Exercice 1 (7 points)

- Etude de quelques réactions chimiques d'acide éthanoïque.

Exercice 2 (2,5 points)

- Etude de quelques transformations nucléaires du tritium.

Exercice 3 (5 points)

- Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ;
- Etude d'un circuit LC ;
- Modulation d'amplitude d'un signal.

Exercice 4 (5,5 points)

- Etude de la chute d'une balle ;
- Etude du mouvement d'une balançoire.

Important !

Les exercices proposés contiennent des questions fermées de type vrai-faux ou à choix multiples ou affirmations justes qu'il faut justifier.

Vous êtes prié(e)s de :

- cocher (x) la case convenable pour les questions de type Vrai ou Faux en justifiant la réponse si vous êtes sollicité(e)s à le faire,
- d'entourer clairement la lettre correspondant à la seule réponse correcte (A, B, C ou D) parmi les quatre propositions pour les questions à choix multiple,
- de justifier les affirmations justes proposées.

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 2 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

EXERCICE 1 (7 points)

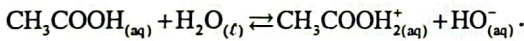
Dans cet exercice on se propose d'étudier la réaction d'acide éthanóique avec :

- l'eau ;
- une solution aqueuse de méthanoate de sodium ;
- le méthanol.

1- Etude d'une solution aqueuse d'acide éthanóique

On prépare un volume V d'une solution aqueuse S_A d'acide éthanóique CH_3COOH de concentration molaire $C_A = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Son pH est $pH = 3,05$.

1.1- L'équation de la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau s'écrit : (0,5 pt)



Vrai

Faux

Justification :

1.2- On définit la proportion de l'espèce CH_3COOH dans la solution S_A à l'état d'équilibre par :

$$\alpha(CH_3COOH) = \frac{[CH_3COOH]_{\text{éq}}}{[CH_3COOH]_{\text{éq}} + [CH_3COO^-]_{\text{éq}}}$$

a- En s'aidant du tableau d'avancement, on montre que l'expression de $\alpha(CH_3COOH)$ est : $\alpha = 1 - \tau$ avec τ étant le taux d'avancement final de la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau. (0,5pt)

Justification :

b- La valeur de $\alpha(CH_3COOH)$ est: (0,25 pt)

A	$\alpha = 1,80\%$	B	$\alpha = 9,82\%$	C	$\alpha = 18,2\%$	D	$\alpha = 98,2\%$
---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------

1.3- La valeur du $pK_{A1} = pK_A(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)})$ est : (0,5 pt)

A	$pK_{A1} \approx 3,79$	B	$pK_{A1} \approx 4,79$	C	$pK_{A1} \approx 5,79$	D	$pK_{A1} \approx 9,19$
---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 3 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

2-Etude de la réaction de l'acide éthanóïque avec l'ion méthanoate

On mélange un volume V_1 de la solution S_A avec un volume $V_2 = V_1$ d'une solution aqueuse S_B de méthanoate de sodium $\text{Na}^+ + \text{HCOO}^-$ de concentration molaire $C_B = C_A$.

2.1- L'équation de la réaction qui se produit entre les ions méthanoate et l'acide éthanóïque s'écrit :



Justification :

2.2-a- L'expression du quotient de réaction à l'équilibre $Q_{r,\text{éq}}$ associée à cette réaction en fonction des constantes d'acidité K_{A1} et K_{A2} des couples intervenant est : (0,5pt)

A	$Q_{r,\text{éq}} = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$	B	$Q_{r,\text{éq}} = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$	C	$Q_{r,\text{éq}} = K_{A1} \cdot K_{A2}$	D	$Q_{r,\text{éq}} = K_{A1} + K_{A2}$
---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------------

b- On donne : $\text{p}K_{A2} = \text{p}K_A(\text{HCOOH}_{(aq)} / \text{HCOO}^-_{(aq)}) = 3,75$.

La valeur de $Q_{r,\text{éq}}$ est : (0,25pt)

A	$Q_{r,\text{éq}} \approx 9,1 \cdot 10^{-5}$	B	$Q_{r,\text{éq}} \approx 9,1 \cdot 10^{-4}$	C	$Q_{r,\text{éq}} \approx 9,1 \cdot 10^{-3}$	D	$Q_{r,\text{éq}} \approx 9,1 \cdot 10^{-2}$
---	---	---	---	---	---	---	---

2.3- a- L'expression du pH du mélange réactionnel est : $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_{A1} + \text{p}K_{A2})$. (0,25pt)

Justification :

b- Sa valeur est : (0,25pt)

A	pH=1,27	B	pH=2,27	C	pH=3,27	D	pH=4,27
---	---------	---	---------	---	---------	---	---------

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 4 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

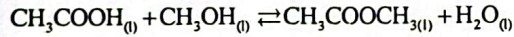
3- Etude de la réaction de l'acide éthanoïque avec le méthanol

On réalise deux mélanges équimolaires de l'acide éthanoïque avec du méthanol CH_3OH :

$$n_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = n_0(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,9 \text{ mol}.$$

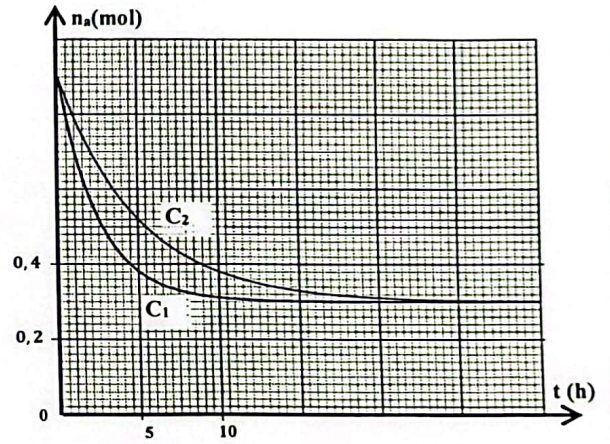
Le suivi temporel de la quantité de matière n_a de l'acide éthanoïque dans chaque mélange, à une même température θ , a permis d'obtenir les courbes C_1 et C_2 de la figure ci-contre. L'une des deux courbes est obtenue en utilisant un catalyseur pour l'un des deux mélanges.

3.1- L'équation modélisant la réaction qui se produit s'écrit : (0,5 pt)



Justification:

.....
.....
.....



3.2- La courbe correspondant à la réaction utilisant le catalyseur est la courbe C_1 . (0,5pt)

Vrai

Faux

Justification:

.....
.....
.....

3.3- A l'état d'équilibre on a : $n_f(\text{CH}_3\text{COOH}) = n_f(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,6 \text{ mol}$ et $n_f(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) = n_f(\text{H}_2\text{O}) = 0,3 \text{ mol}$ (0,5 pt)

Vrai

Faux

Justification:

.....
.....
.....

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 5 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

3.4- La valeur de $t_{1/2}$ le temps de demi- réaction dans le cas de la transformation chimique correspondant à la courbe C₂ est : (0,5 pt)

A	$t_{1/2}=7\text{ h}$	B	$t_{1/2}=1,75\text{ h}$	C	$t_{1/2}=3,5\text{ h}$	D	$t_{1/2}=24,5\text{ h}$
---	----------------------	---	-------------------------	---	------------------------	---	-------------------------

3.5- Le rendement de la transformation chimique étudiée est : (0,75 pt)

A	$r=6,7\%$	B	$r=33,3\%$	C	$r=66,7\%$	D	$r=16,2\%$
---	-----------	---	------------	---	------------	---	------------

3.6- Quand l'état d'équilibre est atteint, on ajoute à l'un des deux mélanges réactionnels la quantité de matière $n=0,1\text{ mol}$ d'acide éthanoïque.

Sachant que la constante d'équilibre de la transformation chimique étudiée est $K=4$, on trouve que la nouvelle valeur du rendement de la transformation chimique étudiée est : (0,5 pt)

A	$r'=33,3\%$	B	$r'=80\%$	C	$r'=66,7\%$	D	$r'=70\%$
---	-------------	---	-----------	---	-------------	---	-----------

EXERCICE 2 (2,5 points)

Dans cet exercice on se propose d'étudier la désintégration du tritium ${}^3_1\text{H}$ et sa réaction de fusion avec le deutérium ${}^2_1\text{H}$. ${}^2_1\text{H}$ et ${}^3_1\text{H}$ sont deux isotopes de l'élément hydrogène.

Données : - On prend la masse molaire du tritium : $M({}^3_1\text{H})=3\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

- Nombre d'Avogadro : $N_A=6,02\cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$;

-Demi-vie du tritium ${}^3_1\text{H}$: $t_{1/2}=12,32\text{ an}$;

-Energies de liaison de quelques noyaux:

Noyau	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_2\text{He}$
$E_c(\text{MeV})$	2,366	8,475	28,296

-On prend : $1\text{ an}=3,16\cdot 10^7\text{ s}$.

1- Désintégration du tritium

Le tritium est un isotope radioactif émetteur β^- . Le noyau formé est l'un des isotopes de l'hélium.

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 6 على 13

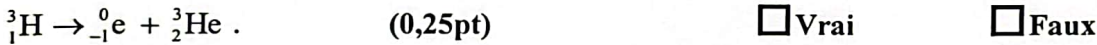
SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

1-1-L'affirmation juste parmi les affirmations suivantes est: (0,5 pt)

A	Le noyau ${}^3_2\text{He}$ a un nombre de masse égal à 5.
B	La radioactivité β^- est caractéristique des noyaux très lourds.
C	La masse d'un noyau atomique est égale à la somme des masses de ses nucléons.
D	Lors d'une réaction de fission nucléaire, de la masse est convertie en énergie.

1-2-L'équation de la réaction de désintégration du noyau du tritium s'écrit :



1-3- La relation entre la demi-vie $t_{1/2}$ et la constante radioactive λ est :

$$t_{1/2} = \lambda \cdot \ln 2 . \quad (0,25\text{pt}) \quad \square \text{Vrai} \quad \square \text{Faux}$$

1-4- A un instant $t_0 = 0$ on a un échantillon du tritium radioactif de masse $m_0 = 2 \mu\text{g}$.

L'activité a_1 de l'échantillon à l'instant où 90% des noyaux du tritium sont désintégrés est : (0,5pt)

A	$a_1 \approx 7,15 \cdot 10^{-6} \text{Bq}$	B	$a_1 \approx 7,15 \cdot 10^6 \text{Bq}$	C	$a_1 \approx 7,15 \cdot 10^{-7} \text{Bq}$	D	$a_1 \approx 7,15 \cdot 10^7 \text{Bq}$
---	--	---	---	---	--	---	---

2- Réaction de fusion du tritium ${}^3_1\text{H}$ et de deutérium ${}^2_1\text{H}$

La réaction de fusion entre un noyau de deutérium et un noyau de tritium conduit à la formation d'un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ et s'accompagne de l'émission d'un neutron.

2-1-a- L'énergie qu'il faut fournir à un noyau de tritium au repos pour le dissocier en ces nucléons au repos est de 8,475 MeV. (0,25pt)

Justification:

b- Le tritium est plus stable que le deutérium. (0,25pt)

Justification:

2-2- L'énergie libérée par la réaction de fusion d'un noyau de tritium et d'un noyau de deutérium est : (0,5pt)

A	$E_{\text{lib}} \approx 17,46 \text{MeV}$	B	$E_{\text{lib}} \approx 1746 \text{MeV}$	C	$E_{\text{lib}} \approx 1,746 \text{MeV}$	D	$E_{\text{lib}} \approx 0,1746 \text{MeV}$
---	---	---	--	---	---	---	--

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 7 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمترشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

EXERCICE 3 (5 points)

Cet exercice se propose d'étudier :

- la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ;
- un circuit oscillant LC ;
- la modulation d'amplitude d'un signal.

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

On réalise le montage électrique, représenté sur le schéma de la figure 1, comportant :

- un générateur de tension de f.e.m. $E = 24 \text{ V}$;
- un conducteur ohmique de résistance R ;
- une bobine (b) d'inductance L et de résistance négligeable ;
- un interrupteur K .

On ferme l'interrupteur K à l'instant de date $t_0 = 0$. Un système d'acquisition informatisé adéquat permet d'obtenir la courbe représentant l'évolution temporelle de l'intensité du courant électrique $i(t)$ dans le circuit (figure 2). La droite (T) représente la tangente à la courbe au point d'abscisse $t_0 = 0$.

1-1- L'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ s'écrit :

$$\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}. \quad (0,25 \text{ pt})$$

Justification:

.....

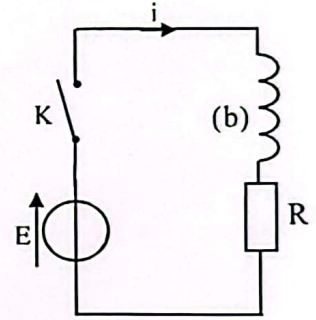


Figure 1

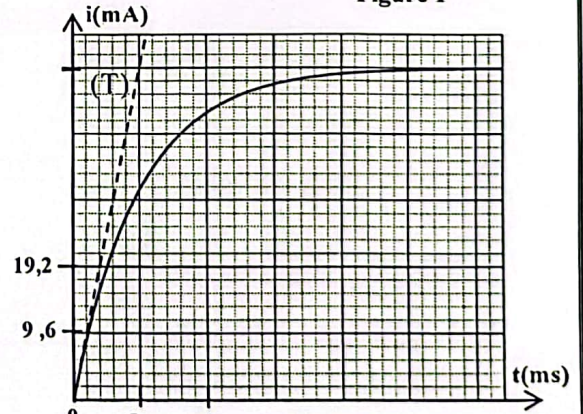


Figure 2

1-2- L'expression de l'intensité du courant traversant le circuit est : $i(t) = A + B.e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec A et B deux constantes et τ la constante de temps du circuit.

1-2-1- Les expressions de A et B sont : (0,5 pt)

A	$A = B = -\frac{R}{E}$	B	$A = -B = \frac{E}{R}$	C	$A = B = \frac{R}{E}$	D	$A = B = -\frac{L}{R}$
---	------------------------	---	------------------------	---	-----------------------	---	------------------------

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 8 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمترشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

1-2-2- La valeur de l'inductance de la bobine est : $L=1\text{H}$. (0,5 pt)

Justification:

.....

.....

.....

1-3- L'expression numérique de la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine lors de l'établissement du courant

est : $u_L(t)=12.e^{-500t}$. (0,5 pt) Vrai Faux

Justification:

.....

.....

.....

2- Circuit oscillant LC

On réalise un circuit oscillant LC en associant la bobine (b) précédemment utilisée avec un condensateur de capacité C chargé totalement par un générateur de tension de force électromotrice E_0 (figure 3).

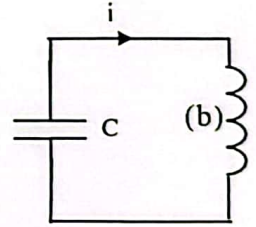


Figure 3

2-1- L'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ entre les bornes

du condensateur est : (0,25 pt)

A	$\frac{d^2u_C}{dt^2} - \frac{1}{LC}u_C = 0$	B	$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{C}{L}u_C = 0$	C	$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C = 0$	D	$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{L}{C}u_C = 0$
---	---	---	--	---	---	---	--

2-2- La courbe de la figure 4 représente les variations de la tension $u_C(t)$ en fonction du temps.

2-2-1- La valeur de la capacité C du condensateur est : (0,5 pt)

(On prend $\pi^2=10$).

A	$C=1\text{nF}$	B	$C=0,1\text{nF}$
C	$C=0,1\mu\text{F}$	D	$C=1\mu\text{F}$

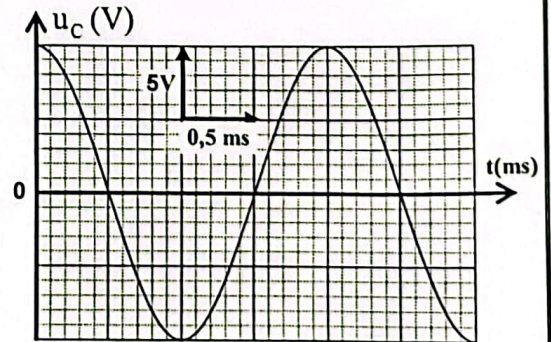


Figure 4

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 9 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشدين في وضعية إعاقه ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

2-2-2- L'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine à l'instant $t=1,8\text{ms}$ est : $E_m = 3,6\mu\text{J}$. (0,75 pt)

Vrai Faux

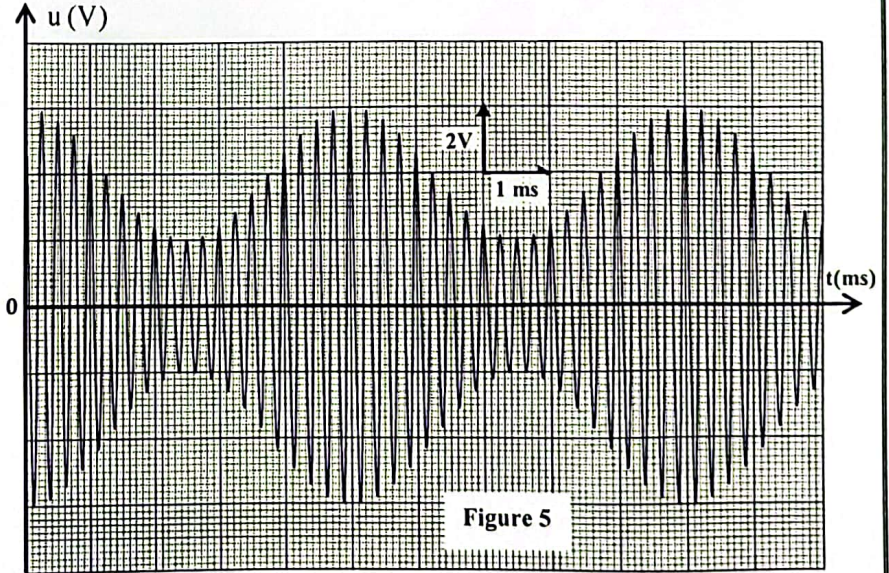
Justification:

.....
.....
.....
.....

3- Modulation d'amplitude d'un signal

La courbe de la figure 5 représente l'évolution temporelle de la tension $u(t)$ associée à un signal modulé en amplitude. L'expression mathématique de $u(t)$ est de la forme : $u(t) = A(1 + m \cdot \cos(2\pi f_s \cdot t)) \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t)$ avec

A est une constante, m est le taux de modulation, f_s et f_p sont respectivement les fréquences du signal modulant et de la porteuse.



3-1- L'affirmation juste parmi les affirmations suivantes est : (0,5 pt)

A	La fréquence du signal modulant est de 4 kHz .
B	La fréquence de la porteuse est de 4 kHz .
C	La fréquence du signal modulant est de 100 Hz .
D	La fréquence de la porteuse est de 200 Hz .

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 10 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمترشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

3-2-a- Le taux de modulation est : $m=0,4$. (0,5 pt)

Vrai

Faux

Justification:

b- La valeur de la composante continue de la tension est : (0,25 pt)

A	$U_0=1V$	B	$U_0=2V$	C	$U_0=3V$	D	$U_0=4V$
---	----------	---	----------	---	----------	---	----------

3-3- Les fréquences du spectre de fréquences du signal modulé $u(t)$ sont : 3800 Hz, 4000 Hz et 4200 Hz. (0,5 pt)

Vrai

Faux

Justification:

EXERCICE 4 (5,5 points)

Les deux parties sont indépendantes

Partie I : Etude de la chute d'une balle

Dans le champ de pesanteur, on lance verticalement vers le haut à l'instant $t=0$, à partir d'un point O, une balle (S) de masse m et de centre d'inertie G, avec une vitesse initiale de valeur $V_0=12\text{ms}^{-1}$ (figure1).

On étudie le mouvement du centre d'inertie G de la balle dans un repère $(O; \vec{k})$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen en deux phases:

- mouvement de chute libre de la balle dans la première phase.
- mouvement de chute de la balle avec frottement dans la deuxième phase.

Données : - La masse : $m=80\text{g}$;

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

1- Mouvement de la balle en chute libre

Pendant son mouvement le centre d'inertie G de la balle est considéré en chute libre.

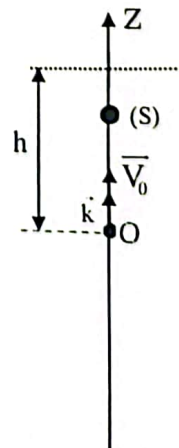


Figure 1

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 11 على 13

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمرشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

1-1- Par application de la deuxième loi de Newton, on trouve les équations horaires numériques donnant la vitesse $v_z(t)$ et la position $z(t)$ du centre d'inertie G de la balle suivantes : (0,75 pt)

A	$v_z = 10t + 12$ $z = 5t^2 + 12t$	B	$v_z = -5t + 12$ $z = -10t^2 + 12t$
C	$v_z = -10t + 12$ $z = -5t^2 + 12t$	D	$v_z = 5t + 12$ $z = 10t^2 + 12t$

1-2- On utilise les équations $v_z(t)$ et $z(t)$.

1-2-1- La hauteur maximale h atteinte par G est : (0,5 pt)

A	$h = 10,2 \text{ m}$	B	$h = 9,2 \text{ m}$	C	$h = 8,2 \text{ m}$	D	$h = 7,2 \text{ m}$
----------	----------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------

1-2-2- La valeur algébrique v_{oz} de la vitesse de G lors de son passage vers le bas par le point O est : (0,5 pt)

A	$v_{oz} = -12 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v_{oz} = +12 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v_{oz} = -6 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v_{oz} = +6 \text{ m.s}^{-1}$
----------	---------------------------------	----------	---------------------------------	----------	--------------------------------	----------	--------------------------------

2- **Mouvement de chute de la balle avec frottement**

A partir de l'instant du passage du centre d'inertie G par le point O vers le bas, qu'on prend comme nouvelle origine des dates $t = 0$, la balle est soumise, en plus de son poids \vec{P} , à une force de frottement fluide modélisée par $\vec{f} = -\lambda \vec{v}$ avec $\vec{v} = v_z \vec{k}$ et $\lambda = 0,12 \text{ S.I.}$ (On néglige la poussée d'Archimède devant ces deux forces).

2-1- L'équation différentielle vérifiée par la vitesse v_z du centre d'inertie G de la balle s'écrit : (0,5 pt)

A	$\frac{dv_z}{dt} - \frac{1}{\tau} v_z + g = 0$	B	$\frac{dv_z}{dt} + \frac{1}{\tau} v_z - g = 0$	C	$\frac{dv_z}{dt} - \frac{1}{\tau} v_z - g = 0$	D	$\frac{dv_z}{dt} + \frac{1}{\tau} v_z + g = 0$
----------	--	----------	--	----------	--	----------	--

(τ étant le temps caractéristique du mouvement).

2-2- La norme de la vitesse limite du mouvement du centre d'inertie G de la balle est : (0,25 pt)

A	$ v_l = 13,56 \text{ m.s}^{-1}$	B	$ v_l = 6,67 \text{ m.s}^{-1}$	C	$ v_l = 3,34 \text{ m.s}^{-1}$	D	$ v_l = 2,54 \text{ m.s}^{-1}$
----------	----------------------------------	----------	---------------------------------	----------	---------------------------------	----------	---------------------------------

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

3 الصفحة : 12 على

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمترشحين في وضعية إعاقه ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

3- L'accélération du mouvement à l'instant t_{i-1} est $a_{i-1} = 5 \text{ m.s}^{-2}$ et le pas de calcul est $\Delta t = 66 \text{ ms}$. On utilise la méthode d'Euler. La valeur algébrique v_{zi} de la vitesse à l'instant t_i est : (0,75 pt)

A	$v_{zi} = 9,67 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v_{zi} = -9,67 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v_{zi} = -7,67 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v_{zi} = +7,67 \text{ m.s}^{-1}$
---	----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------

Partie II : Etude du mouvement d'une balançoire

Un enfant oscille à l'aide d'une balançoire (figure 2).

On modélise la balançoire avec l'enfant par un pendule formé par un corps solide (S) de masse m et de centre d'inertie G , suspendu en un point O par une tige rigide, de masse négligeable et de longueur ℓ pouvant effectuer un mouvement de rotation dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O (figure 3).

On étudie le mouvement du pendule dans un repère (G_0, \vec{k}) lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

On écarte le pendule de sa position d'équilibre stable d'un angle petit $\theta_0 = 9^\circ$, dans le sens positif, puis on le lâche sans vitesse 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 .

On néglige tous les frottements et on choisit le plan horizontal passant par G_0 (position de G à l'équilibre stable) comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_p = 0$).

Données :

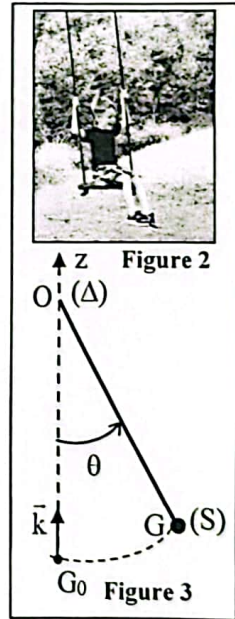
- Le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe de rotation (Δ) est : $J_\Delta = m \cdot \ell^2$;

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

- $\ell = 2,4 \text{ m}$;

- Pour les oscillations de faible amplitude, on prend $\cos \theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$; θ en radian.

1- L'expression de l'énergie potentielle de pesanteur du pendule à un instant t pour les oscillations de faible amplitude est : (0,5 pt)



A	$E_p = \frac{1}{2} mg \ell \theta^2$	B	$E_p = mg \ell \theta^2$	C	$E_p = -\frac{1}{2} mg \ell \theta^2$	D	$E_p = -mg \ell \theta^2$
---	--------------------------------------	---	--------------------------	---	---------------------------------------	---	---------------------------

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

الصفحة : 13 على

SHNS 28F

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
المواضيع المكيفة الخاصة بالمترشحين في وضعية إعاقة ذهنية وحالات التوحد والصم
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

On exploite la conservation de l'énergie mécanique du pendule.

1- La vitesse angulaire maximale $\dot{\theta}_{\max}$ du centre d'inertie G est : (0,5 pt)

A	$\dot{\theta}_{\max} \approx 0,32 \text{ rad.s}^{-1}$	B	$\dot{\theta}_{\max} \approx 0,64 \text{ rad.s}^{-1}$	C	$\dot{\theta}_{\max} \approx 0,72 \text{ rad.s}^{-1}$	D	$\dot{\theta}_{\max} \approx 0,82 \text{ rad.s}^{-1}$
---	---	---	---	---	---	---	---

2- L'équation différentielle du mouvement vérifiée par l'abscisse angulaire $\theta(t)$ s'écrit : $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{\ell}\theta = 0$. (0,75 pt)

Vrai

Faux

Justification:

.....

.....

.....

Ce pendule est analogue à un pendule simple de longueur ℓ et de masse m. Sa période propre est: (0,5 pt)

A	$T_0 \approx 1,54 \text{ s}$	B	$T_0 \approx 3,08 \text{ s}$	C	$T_0 \approx 3,88 \text{ s}$	D	$T_0 \approx 3,92 \text{ s}$
---	------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------
