

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
والتعليم العالي
وتكوين الأطر
والبحث العلمي



المركز الوطني للتقويم و
الامتحانات

مدة الإنجاز 2.5 ساعة

المعامل: 1

مباراة الدخول إلى المراكز التربوية الجهوية
(دورة : دجنبر 2004)
الموضوع

التخصص : الاعلاميات

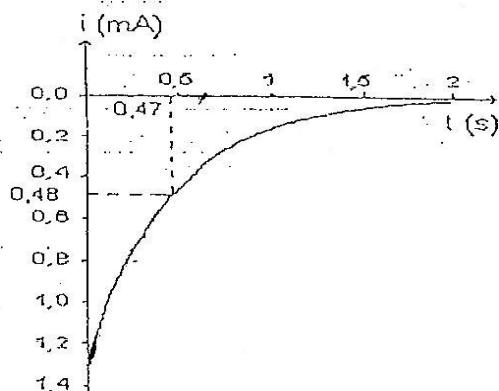
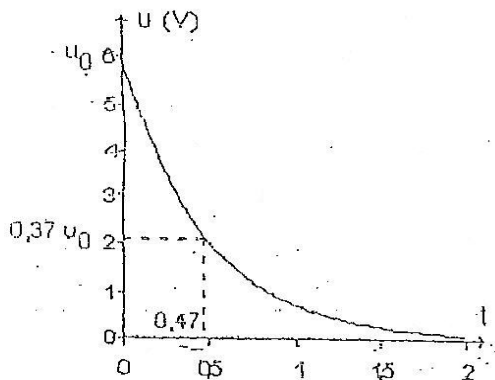
مادة الاختبار : الفيزياء و الرياضيات

www.9alami.com

Les épreuves de mathématiques et de physiques doivent être traitées sur des feuilles séparées. Il sera tenu compte de la bonne présentation des copies.

Exercice A : (6 points)

Un ordinateur muni d'une interface et d'un tableur a permis d'étudier la décharge d'un condensateur de capacité C (préalablement chargé) à travers un dipôle ohmique de résistance R , et de tracer les courbes représentant l'évolution de la tension $u = u_{AB}$ et de l'intensité du courant dans le circuit (voir ci-dessous)

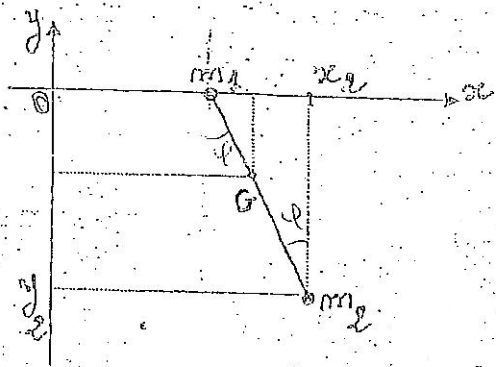


1. Établir la relation entre i et du/dt .
2. En justifiant les réponses, donner le signe de q_A à l'instant $t=0$, le sens réel du courant et le sens de déplacement des électrons.
3. Déterminer la valeur de la constante de temps du dipôle RC.
4. Déterminer les valeurs de R et de C .

Exercice B : (14 points)

Un point M_1 de masse m_1 peut se déplacer sans frottement sur l'axe Ox d'un repère fixe, on notera son abscisse par x . Au point M_1 est attaché un pendule constitué d'un fil inextensible de longueur l et d'une masse m_2 . On notera par φ l'angle entre le fil et la verticale et par x_2 et y_2 les coordonnées de m_2 .

Le but de cet exercice est d'exprimer la période des petites oscillations de ce pendule dont le point d'attache m_1 est mobile, et de retrouver l'expression de la période du pendule simple lorsque M_1 est fixe.



1. Exprimer l'énergie potentielle du système m_1+m_2 en fonction de φ sachant que $E_p(\varphi=0) = 0$

Que devient cette expression quand l'angle φ est faible ?

2. Ecrire l'énergie cinétique E_c du système en fonction de $m_1, m_2, l, \dot{x}_1, \varphi, \dot{\varphi}$

3. a) Trouver les coordonnées (x_G, y_G) du centre de gravité G du système m_1+m_2

b) Sachant que G reste immobile au cours des oscillations, déduire l'expression de \dot{x}_1 en fonction $m_1, m_2, l, \varphi, \dot{\varphi}$.

c) Exprimer alors E_c en fonction de m_1, m_2, l, φ et $\dot{\varphi}$. Que devient cette expression lorsque l'angle φ est faible ?

d) Vérifier qu'en considérant m_1 infiniment grand permet de retrouver l'expression de l'énergie cinétique d'un pendule simple dont le point d'attache est fixe.

4. Ecrire l'énergie totale E_t du système pour les faibles valeurs de φ .

5. L'énergie totale étant constante, déduire que φ satisfait une équation de type :

$$\ddot{\varphi} + \omega^2 \varphi = 0.$$

6. Déduire la période des petites oscillations de ce pendule.

7. Vérifier que l'expression classique de la période des faibles oscillations du pendule simple est retrouvée en prenant m_1 très grand devant m_2 .

<p>Exercice1</p> <p>1,5</p> <p>1,5</p>	<p>1- Montrer que $\forall n \in \mathbb{N}^* \frac{1}{n!} \leq \frac{1}{2^{n-1}}$ $2 \leq n \Rightarrow 1 \geq 2$</p> <p>2- En déduire $\sum_0^{\infty} \frac{1}{n!} \leq 3$ $2^{n-1} \leq 1$ $2 \geq 1 \leq 1$</p>
<p>Exercice2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Soit a, b et c trois complexes et M la matrice $\begin{pmatrix} a & b & c \\ c & a & b \\ b & c & a \end{pmatrix}$</p> <p>Et soit $J = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & j & j^2 \\ 1 & j^2 & j \end{pmatrix}$ j est racine troisième de l'unité $J^3 = I$</p> <p>1- montrer qu'il existe une matrice diagonale D telle que $MJ = JD$</p> <p>2- en déduire la décomposition de $\det M$ en produit de facteurs</p>
<p>Exercice3</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Soit la matrice $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>1- montrer que A est diagonalisable</p> <p>2- déterminer une matrice P tel que $P^{-1}AP$ soit une matrice diagonale</p>
<p>Exercice4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Soit la série $(\sum u_n)$ et $(\sum v_n)$ deux séries convergentes à termes réels positifs,</p> <p>1- montrer que $(\sum \sqrt{u_n v_n})$ est aussi convergente</p> <p>2- montrer que $(\sum \frac{\sqrt{u_n}}{n^\alpha})$ est convergente pour $\alpha > \frac{1}{2}$</p> <p>3- donner un exemple où $(\sum u_n)$ et $(\sum v_n)$ divergent mais $(\sum \sqrt{u_n v_n})$ converge</p>
<p>Exercice5</p> <p>1,5</p> <p>1,5</p>	<p>Déterminer la série de Fourier de la fonction 2π-périodique qui coïncide sur $[-\pi, \pi]$ avec $x \mapsto \cos \alpha x$ avec $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Z}$</p> <p>En déduire la somme $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2 - \alpha^2}$</p>

مع تحيات فريق إعداد الامتحانات والمباريات

www.9alami.com