



C: SP12

مدة الإجازة: 2س
30

المعامل: 2

مباراة الدخول إلى المراكز التربوية
الجهوية (دورة شتير: 2006)
المادة

المركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات

CPR

المادة: الفيزياء والكيمياء

الشعبة: الفيزياء - الكيمياء

Le candidat doit respecter les notations de l'énoncé et préciser dans chaque cas la numérotation de la question posée.

PHYSIQUE

Exercice 1 (5 points)

On considère un pendule simple constitué d'un objet ponctuel M , de masse m , suspendu en un point O par un fil inextensible de masse négligeable et de longueur ℓ , le pendule se trouve dans le champ de pesanteur supposé uniforme. Le référentiel terrestre est considéré comme galiléen. Durant le mouvement les frottements sont supposés négligeables.

- 1) Soit θ l'angle que fait le fil de suspension avec la verticale à l'instant t .
 - 1-1) Proposer un ordre de grandeur de la durée de l'expérience pour que le référentiel terrestre peut être considéré comme référentiel galiléen.
 - 1-2) Représenter sur un schéma les forces exercées sur l'objet M .
 - 1-3) En appliquant le principe fondamental de la dynamique, établir l'équation différentielle du mouvement du pendule.
 - 1-4) A quelle condition le pendule sera-t-il un oscillateur harmonique ? Quelle est alors l'expression littérale de sa pulsation ω_0 .
 - 1-5) La mesure de la durée de 20 oscillations donne 40,12s. Déduire de cette expérience la valeur de g , on donne $\ell = 1,00\text{m}$, $\pi^2 = 10$.
- 2) On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle θ_0 , la hauteur de M dans cette position est h_0 , puis on le lance avec une vitesse initiale V_0 .
 - 2-1) Donner l'expression de l'énergie mécanique de l'objet M à un instant t en fonction de g , m , h hauteur de M et de sa vitesse V . En déduire la hauteur maximale atteinte par M en fonction de h_0 , V_0 et g .
On admettra que l'altitude de M est nulle ($h=0$) lorsque le pendule se trouve au repos, et on choisira cette position de M comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur.
 - 2-2) Quelle est la valeur minimale $V_{\min}$ à donner à V_0 pour que M atteigne un point S situé sur la verticale et au dessus du point O . En déduire ce qui se passe lorsque $V_0 > V_{\min}$.
On donne $h_0 = 0,16\text{m}$

Exercice 2 (6 Points)

CPR

On considère le circuit électrique de la figure 1. Le condensateur C est initialement déchargé

1) On bascule l'interrupteur K en position 1 :

1-1) Donner l'expression de la tension u_{AB} en fonction de l'intensité i du courant et de la résistance R.

1-2) On désire visualiser simultanément l'évolution de la tension aux bornes de R et de C sur l'écran d'un oscilloscope. Quelle précaution doit-on prendre pour l'oscilloscope, et où doit-on alors placer sa masse ?

1-3) Déterminer R et E à l'aide du graphe de la figure 2 qui représente les variations de u_C en fonction du temps.

fig1

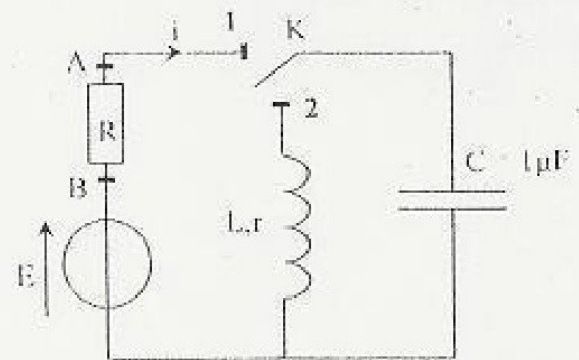
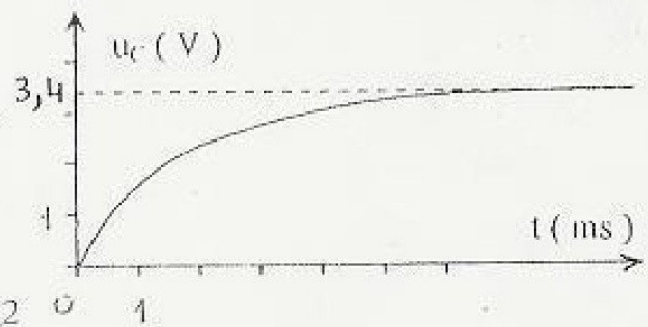


fig2



2) L'interrupteur K est alors basculé en position 2 :

2-1) Etablir l'équation différentielle à laquelle satisfait u_C

2-2) En supposant que la bobine est idéale, la solution de l'équation s'écrit alors $u_C(t) = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

a) Déterminer les constantes U_0 , ω et φ en fonction de E, L et C

b) En déduire les expressions de $q(t)$ et $i(t)$.

c) Montrer par calcul que l'énergie du circuit se conserve. De quel type d'oscillations s'agit-il ?

d) Calculer l'inductance L de la bobine sachant que la fréquence $f_0 = 12,5$ kHz.

CHIMIE

Exercice 4 (5 points)

Le vinaigre est une solution d'acide éthanoïque dans l'eau. Son degré d'acidité représente le pourcentage massique d'acide contenu dans la solution. On lit sur l'étiquette du vinaigre étudié : Vinaigre 7°. On veut vérifier cette indication. On donne :

Masse volumique du vinaigre : $\rho = 1,02$ g / mL.

Formule de l'ion éthanoate : CH_3COO^- .

Nombre d'électrons de valence : 1 pour H ; 4 pour C ; 6 pour O

$\text{pKa}(\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}) = 0$

$\text{pKa}(\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-) = 14$

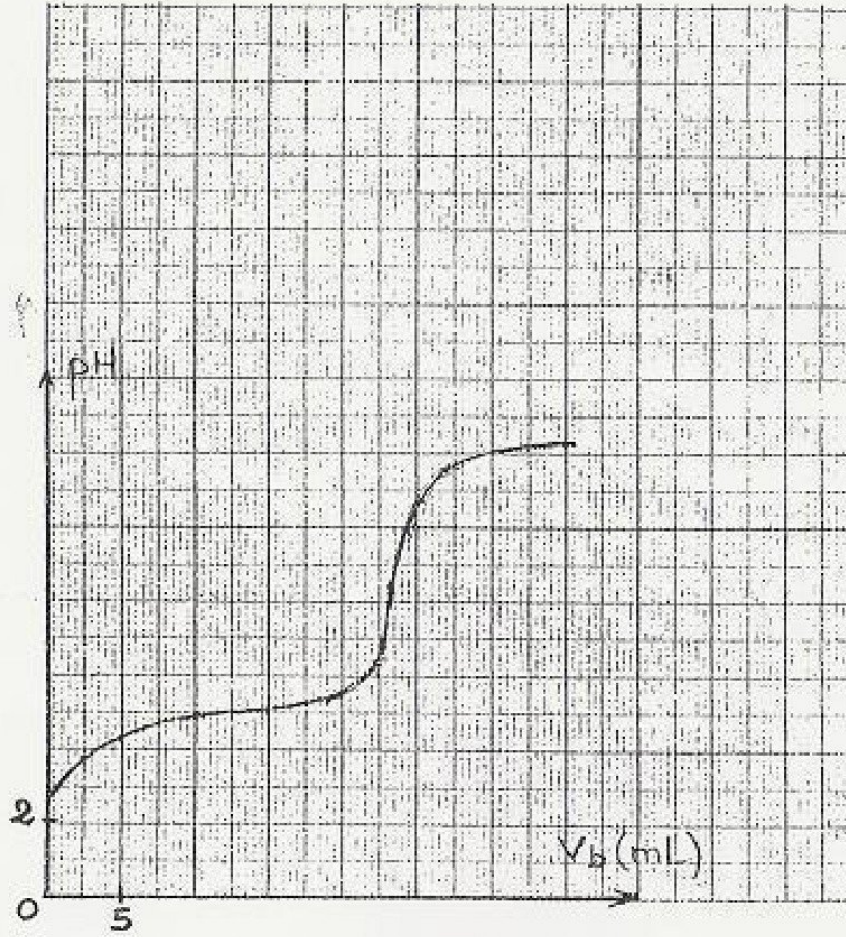
$\text{pKa}(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$

Masses molaires atomiques :

$M(\text{H}) = 1$ g.mol⁻¹ ; $M(\text{C}) = 12$ g.mol⁻¹ ; $M(\text{O}) = 16$ g.mol⁻¹

Ce document doit être remis avec la copie du candidat

CPR



www.wadifa-info.com