Visitez votre bibliothèque ***www.leSavoir.net*** *pour plus de documents*

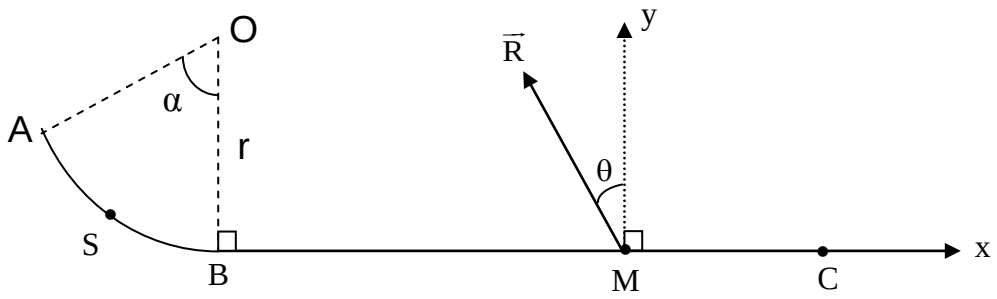
BACCALAUREAT **Coefficient : 4**
4ème SESSION 2003 **Durée : 3 h**

SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : D

EXERCICE 1

Une piste ABC est formée de deux parties AB et BC situées dans un plan vertical.
AB est une portion circulaire de rayon r et de centre O, telle que :
$(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}) = \alpha$



BC est une partie rectiligne horizontale.
Une bille de masse m = 150 g assimilée à un point matériel part sans vitesse initiale du point A et glisse le long de la piste ABC.
Il n'existe pas de frottement sur la portion AB.

1.
1.1 Faire l'inventaire des force extérieures agissant sur la bille entre A et B.
1.2 Représenter ces forces sur un schéma au point S. On fera apparaître sur ce schéma la tangente sur la piste en ce point.

2.
2.1 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer l'expression de la vitesse V_B de la bille en B en fonction de r, α et g .
2.2 Calculer la valeur de la vitesse V_B pour r = 0,75 m ; α = 30° ; g = 10 $m.s^{-2}$.

3. La bille évolue maintenant sur la partie BC. L'existence des forces de frottements fait que la réaction $\vec{R}$ exercée par la piste sur la bille est inclinée d'un angle θ = 15° par rapport à la verticale. On suppose que la valeur de V_B = 1,4 $m.s^{-1}$.

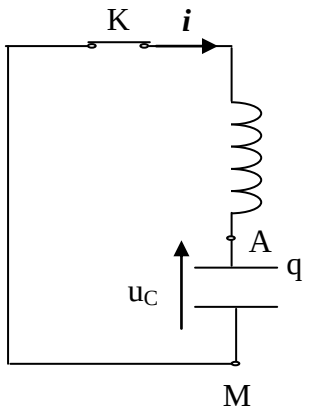
3.1 Représenter qualitativement $\vec{R}$ et $\vec{P}$ sur un schéma.
3.2 En appliquant le théorème du centre d'inertie à la bille :
3.2.1 Montrer que $R = \frac{m\,g}{\cos\theta}$. Calculer sa valeur.
3.2.2 Etablir l'expression de l'accélération en fonction de θ et g. Faire l'application numérique.
3.3 Déduire de la question 3.2.2 la nature du mouvement de la bille entre B et C.
3.4 Etablir l'équation horaire du mouvement, en considérant pour origine des espaces le point B et pour origine des dates, l'instant où la bille passe en B.

Visitez votre bibliothèque **www.leSavoir.net** pour plus de documents

EXERCICE 2

1. Un condensateur de capacité C est chargé à l'aide d'un générateur de tension, de force électromotrice U. Calculer sa charge Q_0 ainsi que l'énergie électrique E_0 emmagasinée à la fin de cette opération.
   On donne C = 33 μF et U = 10 V.
2. Le condensateur chargé est déconnecté du générateur, et ses armatures sont reliées aux bornes d'une bobine considérée purement inductive d'inductance L = 120 mH. On ferme l'interrupteur K à l'instant t = 0 ($q = Q_0$) et i = 0. On note q la charge du condensateur, u_C la tension aux bornes du condensateur telle que $q = C\,u_C$.
   Reproduire le schéma et y indiquer les branchements à l'oscilloscope pour visualiser la tension u_C.

Figure 1



3.
   3.1 Etablir l'équation différentielle du circuit oscillant ainsi constitué, en fonction de q.
   3.2 Calculer la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0.
   3.3 La solution de l'équation différentielle établie à la question 3.1 est de la forme $q = Q_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$.
      3.3.1 Déterminer la valeur de φ.
      3.3.2 Déterminer l'expression de l'intensité du courant i (t) en précisant les valeurs numériques des coefficients.
4. En réalité, la résistance de la bobine n'est pas nulle.
   L'oscillogramme de la figure 2 représente la tension u_C.
   Le balayage est de 10 ms/div.
   Déterminer la pseudo-période T à partir de l'oscillogramme. La comparer à la période T_0 calculée précédemment.

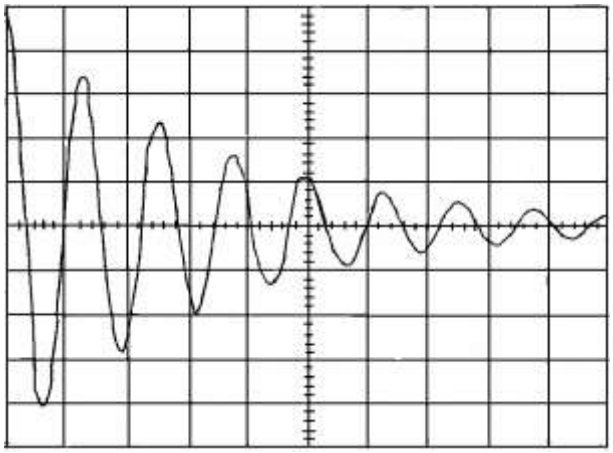


Figure 2

EXERCICE 3

Toutes expériences sont réalisées à 25° C. On se propose de déterminer de deux façons différentes la constante d'acidité K_a et le pK_a du couple ion ammonium/ammoniac.

1. Etude d'une solution aqueuse d'ammoniac.

On dispose d'une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire $C_1 = 0{,}1\ mol.L^{-1}$. Le pH de cette solution est 11,1.

1.1 Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans cette solution.

1.2 Calculer la valeur de la constante d'acidité K_a et celle du pK_a du couple NH_4^+/NH_3.

2. Etude du dosage de la solution du chlorure d'ammonium par la soude.

A un volume $V_2 = 25$ mL d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium de concentration molaire inconnue C_2, on ajoute progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_3 = 0{,}1\ mol.L^{-1}$.

Pour chaque volume V_3 de soude ajouté, on mesure le pH, et on obtient les résultats suivants :

- à l'équivalence : $V_{3E} = 12{,}5$ mL et pH = 5,3.
- à la demi-équivalence : $V_3 = 6{,}25$ mL et pH = 9,2.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.

2.2 Calculer la valeur de C_2.

2.3 Déterminer la valeur du pK_a et celle du K_a du couple ion ammonium-ammoniac.

EXERCICE 4

L'hydratation d'un alcène linéaire A conduit à un seul composé B. L'oxydation ménagée de B donne un composé C.

1. Donner la fonction chimique de B. Quelles sont les classes possibles de B ?

2. L'oxydation ménagée de B donne un composé C.
   C réagi avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) en formant un précipité jaune, mais C ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

   Donner la fonction chimique de C et préciser la classe de B.

3. La formule brute du composé B est $C_4H_{10}O$.
   En déduire sa formule semi-développée et son nom.

4. Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et C.