

BACCALAUREAT
SESSION 2006

Coefficient : 4
Durée : 3 h

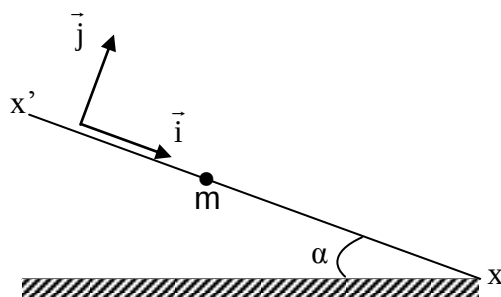
SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : D

EXERCICE 1

Un mobile de masse m , assimilable à un point matériel est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure).

On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement $\vec{f}$ opposée à sa vitesse.



1.
 - 1.1 Faire le bilan des forces agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.
 - 1.2 Montrer que l'accélération du centre d'inertie G du mobile vaut $a = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$.
2. Un relevé des distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps à partir de l'instant initial $t = 0$ s, a donné le tableau suivant :

$t(s)$	0,00	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
$d (10^{-2}m)$	0,0	1,1	2,5	4,4	6,9	10,0	13,6
$t^2 (10^{-2}s^2)$	0,00	1,4	3,2	5,8	9,0	13,0	17,6

- 2.1 Représenter le graphique $d = f(t^2)$.
Echelles : en abscisses : 1 cm représente $10^{-2} s^2$
en ordonnées : 1 cm représente $10^{-2} m$
- 2.2 Déterminer la pente ou le coefficient directeur du graphe.
- 2.3 L'équation horaire du mouvement est de la forme : $d = \frac{1}{2} at^2$. En déduire la valeur de l'accélération du mouvement.
- 2.4 Calculer la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile dans ce cas.
Données : $\alpha = 30^\circ$; $m = 0,5 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 2

On veut étudier un circuit R, L, C série soumis à une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N et de valeur efficace U .

On dispose pour cela :

- d'un résistor de résistance R
- d'une bobine d'inductance L et de résistance r
- d'un condensateur de capacité C
- d'un générateur basses fréquences (GBF) délivrant la tension alternative sinusoïdale $u(t)$
- de fils de connexions.

1. Faire un schéma du circuit R, L, C série.
2. On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations de la tension $u(t)$ aux bornes du circuit R, L, C (voie 2) et celles de l'intensité $i(t)$ qui traverse le circuit. (voie 1)
Indiquer sur le schéma de la question 1) le branchement de l'oscilloscope.

3. On donne $R = 40 \Omega$, $L = 50 \text{ mH}$, $r = 10 \Omega$ (résistance de la bobine) et $C = 10 \mu\text{F}$.

La tension $u(t)$ a pour valeur efficace 10 V et pour fréquence $N = 100 \text{ Hz}$.

3.1 Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r , R , L , ω et C .

3.2

3.2.1 Montrer que l'impédance Z peut s'écrire $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C})^2}$.

3.2.2 Calculer Z . On prendra pour cela $2\pi N L = 31,41 \Omega$; $\frac{1}{2\pi N C} = 159,15 \Omega$

3.3 Déterminer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit.

3.4 Déterminer la phase de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$. Le circuit est-il inductif ou capacitif ?

3.5 Représenter qualitativement la construction de Fresnel associé à ce circuit.

4.

- 4.1 Déterminer la valeur qu'il faudrait donner à la capacité du condensateur pour que l'on puisse observer le phénomène de résonance d'intensité, les autres dipôles du circuit restant inchangés, la fréquence de la tension $u(t)$ aussi.
- 4.2 Déterminer la valeur de l'intensité efficace qui traverserait alors le circuit.

EXERCICE 3

Un groupe d'élève décide de déterminer la constance d'acidité du couple acide benzoïque/ion benzoate. On dose 10 cm^3 de solution d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ de concentration inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Les variations du pH en fonction du volume V de soude versée sont :

$V \text{ cm}^3$	0	1	2	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14	16
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,2	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	8,5	10,7	11,7	12	12,4	12,7

1.

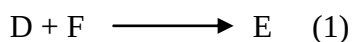
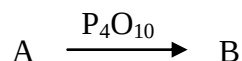
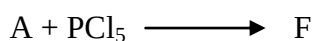
- 1.1 Tracer la courbe $\text{pH} = f(V)$. On prendra pour échelle :
1 cm correspond à 1 cm^3 (en abscisse).
1 cm correspond à 1 unité de pH (en ordonnée).
- 1.2 Déterminer graphiquement le point d'équivalence.

2.
 - 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 2.2 Calculer la concentration de la solution d'acide benzoïque.
3. Déterminer graphiquement la valeur de la constante pK_a du couple $C_6H_5.COOH / C_6H_5.COO^-$.
En déduire la constante d'acidité K_a du couple.
4. On dispose de deux indicateurs colorés :
 - l'hélianthine (zone de virage 3,2 - 4,4)
 - la phénolphthaléine (zone de virage 8 - 10)
 Reporter ces zones de virage sur le graphe $pH = f(V)$.
Lequel de ces deux indicateurs colorés utiliseriez-vous pour effectuer ce dosage ?
Justifier votre réponse.

EXERCICE 4

Dans tout l'exercice on prendra comme masse molaire atomique pour :

- le carbone $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$
 - l'hydrogène $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$
 - l'oxygène $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$
1. On fait agir de l'acide carboxylique A de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ ($n \in \mathbb{N}^*$), sur un composé D (propan-2-ol (ou propanol-2)) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un composé dioxycéné E et de l'eau.
 - 1.1 Donner le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool.
 - 1.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.
 - 1.3 Ecrire la formule semi-développée du groupe fonctionnel de E.
 2. La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30 g.
 - 2.1 Déterminer la valeur de l'entier naturel n.
 - 2.2 Donner les formules semi-développées et les noms des produits A et E.
 3. On réalise la chaîne de réactions ci-dessous avec les composés A et E définis ci-dessus.
Les corps B et F sont des composés organiques.



- 3.1 Sans écrire les équations, donner les formules semi-développées et les noms des corps B et F.
- 3.2 Donner le nom et les caractéristiques de la réaction marquée (1).