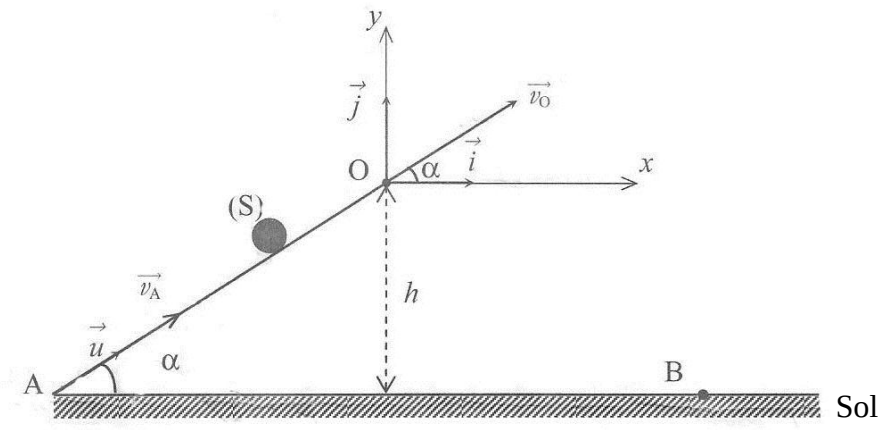
Pays : Côte d'Ivoire	**Année :** 2015	**Session :** Physique-Chimie
Série : BAC, série D	**Durée :** 3 h	**Coefficient :** 4

EXERCICE 1

Un mobile (S) de masse *m* assimilable à un point matériel se déplace sans frottement sur la piste AO située dans un plan vertical. La piste AO est rectiligne et fait un angle α avec le plan horizontal. (Voir figure ci-dessous).



Des élèves étudient le mouvement de (S) sur AO et au-delà du point O.

1. **Étude du mouvement du centre d'inertie du mobile sur la partie AO de la piste**
   Le mobile est lancé à partir du point A avec une vitesse $\vec{v}_A$ et arrive en O avec une vitesse $\vec{v}_0$ de valeur v_0 = 1 m.s^{-1}. Il est animé d'un mouvement dont l'accélération est $\vec{a} = a_u.\vec{u}$ ($\vec{u}$ est le vecteur unitaire colinéaire à $\overrightarrow{AO}$).
   1.1 Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.
   1.2 Déterminer :
   1 .2. 1 la valeur algébrique a_u de l'accélération du mobile ;
   1 .2.2 la nature du mouvement du mobile ;
   1 .2.3 la valeur v_A de la vitesse communiquée au mobile au point A en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.
2. **Étude du mouvement du mobile dans le repère (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)**
   Après le point O, le mobile est soumis au champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$.
   2.1 Déterminer les équations horaires *x*(t) et *y*(t).
   2.2 Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire est :
   $y = -6{,}67x^2 + 0{,}577x$.
   2.3 En déduire la nature de cette trajectoire.
   2.4 Déterminer :
   2.4.1 les coordonnées x_B et y_B du point de chute B du mobile sur le sol ;
   2.4.2 la vitesse v_B du mobile au moment où il entre en contact avec le sol.
   On donne : m = 0,250 kg ; α = 30° ; *h* = 0,75 m ; g = 10 m.s^{-2}.

EXERCICE 2

Un groupe d'élèves se propose de déterminer, au cours d'une séance de travaux pratiques, les valeurs de la résistance interne r et de l'inductance L d'une bobine.
Il réalise un montage qui comporte :
- un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$.
- un conducteur ohmique de résistance R = 20 **Ω** ;
- un oscilloscope bicourbe ;
- la bobine d'inductance L et de résistance r.

Ce montage est schématisé par la figure 1 et l'oscillogramme obtenu est représenté par la figure 2.

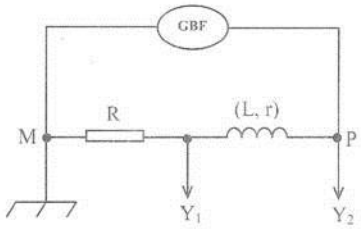


Figure 1

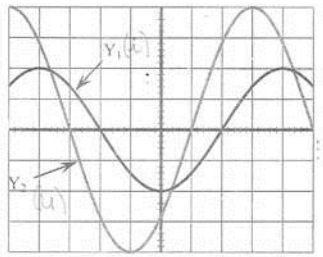


Figure 2

Sur les deux voies Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope, le balayage horizontal a pour valeur S_h = 2,5 ms.div^{-1} et la sensibilité verticale est $\boldsymbol{S_v}$ = 1 V.div^{-1}.

1. Donner les noms des deux grandeurs physiques visualisées à l'écran de l'oscilloscope.

2. Préciser la grandeur physique qui est en avance sur l'autre. Justifier la réponse.

3. Déterminer à partir de l'oscillogramme obtenu (figure 2) :

3.1 la période T et la pulsation $\boldsymbol{\omega}$ de la tension délivrée par le GBF ;

3.2 la phase $\boldsymbol{\varphi_{u/i}}$ de la tension u délivrée par le générateur par rapport à l'intensité i du courant ;

3.3 les valeurs efficaces U de la tension u et I de l'intensité i du courant électrique.

4. De tout ce qui précède :

4.1 établir l'expression i = f (t) de l'intensité du courant qui traverse le circuit ;

4.2 calculer l'impédance Z du dipôle (PM) ;

4.3 déterminer la valeur de la résistance interne r et celle de l'inductance L de la bobine.
On prendra : $\cos\boldsymbol{\varphi_{u/i}}$ = 0,707.

5. Dans la suite de l'exercice, on prendra : r = 8,3 **Ω**, L = 0,09 H et u(t) = 4cos($\boldsymbol{\omega}$t) avec $\boldsymbol{\omega}$ = 100π rad.s^{-1}, u(t) étant exprimée en volt (V).
Le groupe d'élèves insère dans le circuit, en série avec le conducteur ohmique et la bobine, un condensateur de capacité C telle que : $LC\boldsymbol{\omega^2} = 1$.

5.1 Nommer le phénomène observé dans le circuit.

5.2 En déduire la nouvelle valeur de la phase de la tension par rapport à l'intensité.

5.3 Déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant qui traverse le circuit.

EXERCICE 3

Un groupe d'élèves en classe de terminale scientifique dispose d'une solution aqueuse S_a d'un acide AH. AH est un acide faible dont la base conjuguée est notée $\boldsymbol{A^-}$.
Le groupe se propose d'identifier l'acide AH et de déterminer le pKa du couple AH/$\boldsymbol{A^-}$ auquel il appartient.

1. Préparation de la solution S_b d'hydroxyde de potassium

Le groupe prépare une solution S_b d'hydroxyde de potassium, en dissolvant une masse m_1 = 56 mg d'hydroxyde de potassium (KOH) solide dans un volume V_1 = 100 mL d'eau pure à 25°C.

1.1 Vérifier que la concentration molaire C_b de la solution S_b vaut 10^{-2} mol.L^{-1}.

1.2 Le pH de la solution S_b vaut 12.
Montrer que l'hydroxyde de potassium est une base forte.

2. Dosage de la solution d'acide AH

Le groupe prélève un volume V_a = 20 mL de la solution S_a qu'il dose avec la solution S_b d'hydroxyde de potassium préparée ci-dessus. La courbe de variation du pH des différents mélanges effectués est donnée sur **papier millimétré en annexe**.

2.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique qui a eu lieu entre l'acide faible AH et la base forte (KOH).

2.2 Déterminer graphiquement les coordonnées du point E à l'équivalence.

2.3 Calculer la concentration molaire volumique C_a de la solution S_a.

2.4 Déterminer à partir de la courbe pH = f (V_b), la valeur du pKa du couple AH/$\boldsymbol{A^-}$.

3. Identification de l'acide AH

La solution S_a de concentration C = 10^{-2} mol.L^{-1} a été préparée en dissolvant une masse m = 0,6 g de l'acide AH dans un volume V = 1 L d'eau pure. L'acide AH est un acide carboxylique de formule générale $C_nH_{2n}O_2$.

3.1 Déterminer la formule brute de l'acide AH.

3.2 Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide AH.

3.3 Préciser le couple acide-base correspondant.
On donne en g.mol^{-1} : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; K = 39.

EXERCICE 4

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'un ester G de formule brute $C_5H_{10}O_2$. En séance de travaux pratiques, le professeur de physique-chimie se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

1. Le professeur met à leur disposition trois (03) flacons ①, ②, ③ contenant respectivement :

- ① alcool A, le propan-2-ol ;
- ② alcool B, le propan-1-ol ;
- ③ une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

1.1 Écrire les formules semi-développées des alcools A et B.

1.2 Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B. Ils obtiennent les composés C et C'.

- Le composé C réagit positivement au test de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH).
- Le composé C' réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1 Donner la famille chimique de chacun des composés C et C'.

1.2.2 Donner les formules semi-développées et les noms des composés C et C'.

2. En plus des composés C et C' précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanol (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). L'ester G peut être préparé à partir des composées C, C', E et F.

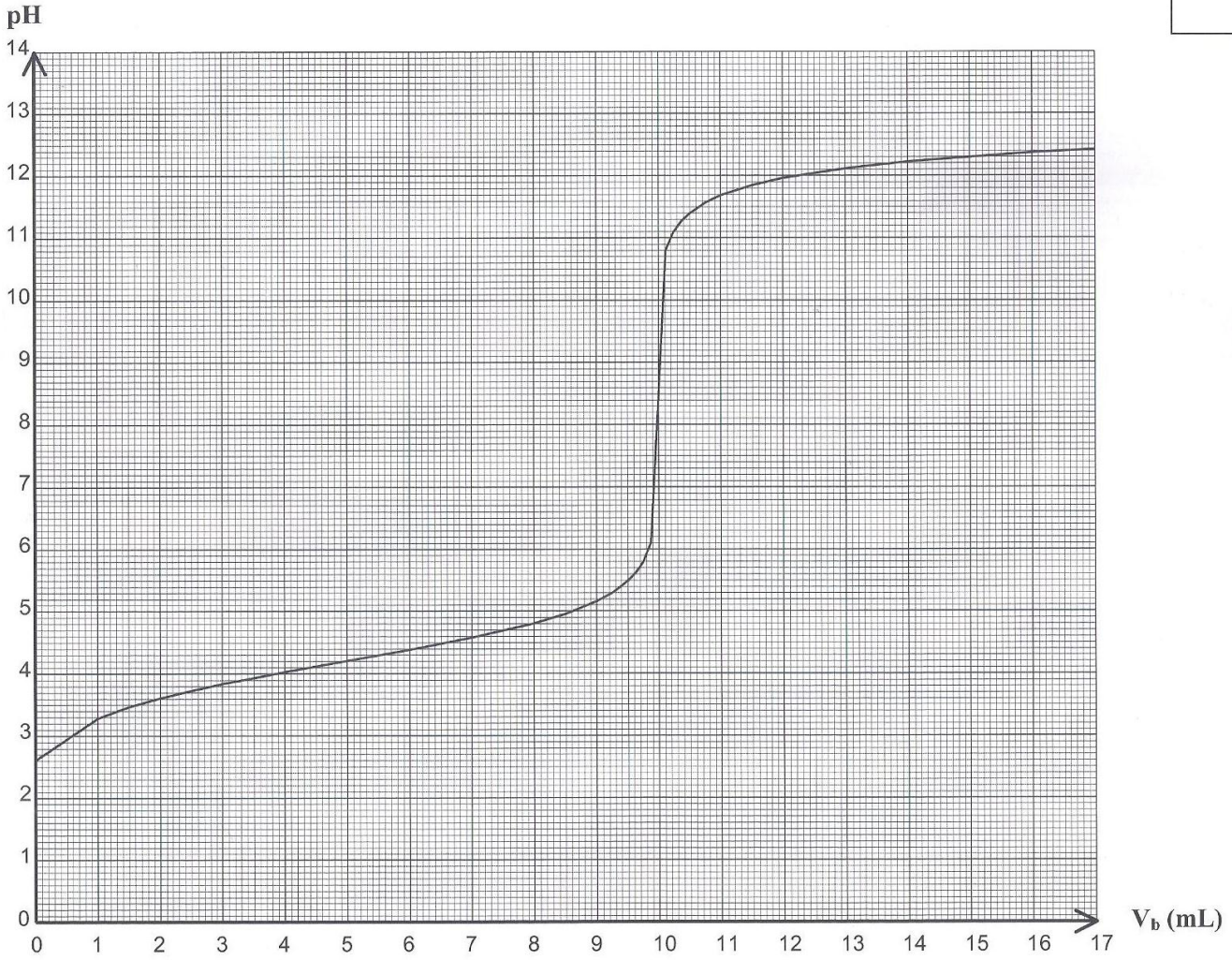
2.1 Écrire les formules semi-développées des composés E et F.

2.2 Donner les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.

2.3 Écrire les équations-bilans des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question **2.2.**

Exercice 3 : Feuille annexe à rendre avec la copie

Anonymat



B