

Pays : Côte d'Ivoire  
Série : Bac, série D

Année : 2014  
Durée : 3 h

Session : Physique – Chimie  
Coefficient : 4

### EXERCICE 1 (5 points)

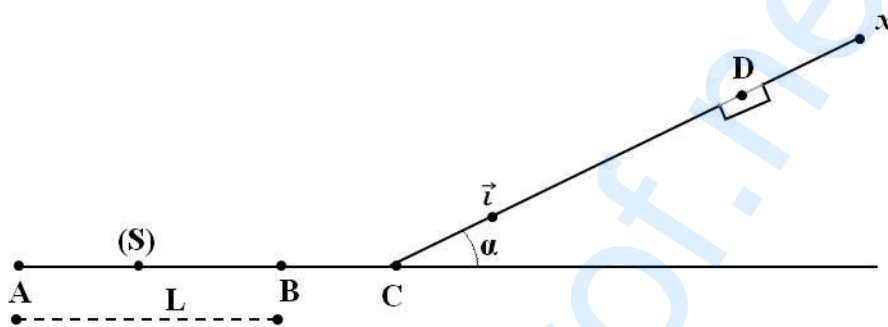
Dans tout l'exercice, on suppose que les frottements sont négligeables. On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Une piste de jeu de kermesse est constituée de deux parties :

- la partie AC est horizontale ;
- la partie CD de longueur  $l = 1 \text{ m}$ , fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale.

Pour gagner, le joueur doit faire arriver le solide (S) de masse  $m = 5 \text{ kg}$  dans le réceptacle en D en partant du point A.

Un élève de Terminale pousse le solide (S) à partir du point A sur une distance  $L = AB = 4,5 \text{ m}$ , en exerçant une force  $\vec{F}$  constante et horizontale pendant une durée  $\Delta t = 3 \text{ s}$ . Le solide part du point A sans vitesse (voir figure ci-dessous).



#### 1- Étude du mouvement du solide (S) sur le trajet AB

Le mouvement du solide sur le trajet AB est uniformément accéléré.

- 1.1 Détermine la valeur algébrique  $a$  de l'accélération du mouvement du solide (S).
- 1.2 Calculer la valeur  $v_B$  de la vitesse au point B.
- 1.3 Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S) et les représenter sur un schéma.
- 1.4 Déterminer la valeur de la force  $\vec{F}$ .

#### 2- Étude du mouvement du solide (S) sur le trajet BC

Au point B, l'action de la force  $\vec{F}$  cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne.

- 2.1 Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.
- 2.2 Déterminer la nature du mouvement de (S) en appliquant le théorème du centre d'inertie.
- 2.3 En déduire la vitesse  $v_C$  du mouvement du solide au point C.

#### 3- Étude du mouvement du solide (S) sur le trajet CD

Le solide (S) aborde le trajet CD avec la vitesse de valeur  $v_C = 3 \text{ m/s}$  et s'arrête en un point D'.

L'accélération du mouvement est notée  $\vec{a}' = a_x' \cdot \vec{i}$

- 3.1 Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.
- 3.2 Déterminer :
  - 3.2.1 la valeur algébrique  $a_x'$  de l'accélération du mouvement en fonction de  $\alpha$  et  $g$  ;
  - 3.2.2 la nature du mouvement.
- 3.3 Déterminer la longueur  $l' = CD'$ .
- 3.4 Dire si l'élève a gagné à ce jeu. Justifier la réponse.

**EXERCICE 2** (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un groupe d'élèves d'un établissement de la place décide de vérifier expérimentalement les valeurs de l'inductance  $L$  et de la résistance  $r$  d'une bobine, de deux façons différentes.

**1- Première expérience**Montage 1

Le groupe alimente d'abord la bobine à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue.

Le circuit est constitué du générateur de tension continue, de la bobine, d'un ampèremètre et d'un voltmètre. Le voltmètre mesure la tension  $U_1 = 12 \text{ V}$  aux bornes du générateur. L'ampèremètre indique une intensité  $I_1 = 0,24 \text{ A}$  dans le circuit.

Montage 2

La bobine est ensuite alimentée par un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence  $f = 200 \text{ Hz}$ , de valeur efficace  $U_2 = 5 \text{ V}$ , mesurée par un voltmètre. L'ampèremètre mesure une intensité efficace  $I_2 = 10 \text{ mA}$ .

- 1.1 Faire les schémas des deux montages en y faisant figurer le voltmètre et l'ampèremètre.
- 1.2 Déterminer la valeur de  $r$ .
- 1.3 Déterminer l'impédance  $Z_b$  de la bobine.
- 1.4 En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.

**2- Deuxième expérience**

Le groupe réalise un dipôle constitué par l'association en série de la bobine, d'un condensateur de capacité  $C = 1 \mu\text{F}$ , d'un générateur de basses fréquences (GBF) et d'un ampèremètre. Le groupe dispose aussi d'un voltmètre qu'il branche aux bornes du GBF. La valeur efficace  $U$  de la tension aux bornes du générateur est maintenue constante et égale à  $5 \text{ V}$ .

- 2.1 Faire le schéma du montage.
- 2.2 Donner l'expression littérale de l'impédance totale du circuit.
- 2.3 Pour une fréquence  $f = f_0 = 252 \text{ Hz}$ , la valeur de l'intensité efficace passe par une valeur maximale  $I_0 = 0,1 \text{ A}$ .
  - 2.3.1 Nommer ce phénomène.
  - 2.3.2 Déterminer l'impédance totale du circuit à la fréquence  $f_0$ .
  - 2.3.3 Déterminer les valeurs de  $r$  et de  $L$ .
  - 2.3.4 Comparer les valeurs de  $r$  et de  $L$  trouvées au cours des deux expériences.
  - 2.3.5 Déterminer la valeur de la tension efficace  $U_e$  aux bornes du condensateur dans ces conditions.
  - 2.3.6 Comparer les valeurs efficaces de la tension d'alimentation  $U$  et de la tension  $U_e$ . Conclure.

**EXERCICE 3 (5 points)**

Toutes les solutions sont à 25°C et le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{14}$ .

Un groupe d'élèves de Terminale D désire préparer puis doser une solution d'acide éthanoïque.

**1- Préparation de la solution d'acide éthanoïque**

Le groupe d'élèves dispose d'une solution mère ( $S_1$ ) d'acide éthanoïque de concentration  $C_1 = 0,1$  mol/L et d'eau distillée.

À partir de la solution mère, le groupe souhaite préparer un volume  $V_2 = 100$  mL d'une solution ( $S_2$ ) de cet acide de concentration  $C_2 = 10^{-2}$  mol/L. Pour cela il dispose :

- de deux pipettes (10 mL et 5 mL) ;
- d'une fiole jaugée de 100 mL ;
- d'un bécher ;
- d'une pissette contenant de l'eau distillée.

**1.1** Vérifier que le volume de ( $S_1$ ) à prélever  $V_0 = 10$  mL.

**1.2** Décrire le mode opératoire de la préparation de la solution ( $S_2$ ).

**1.3** Le pH de la solution ( $S_2$ ) est  $\text{pH} = 3,4$ .

**1.3.1** Écrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau.

**1.3.2** Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans cette solution.

**1.3.3** Déterminer la concentration molaire volumique de chaque espèce chimique.

**1.3.4** Calculer la constante d'acidité  $K_A$  du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

**1.3.4** Vérifier que le  $\text{p}K_A$  du couple est égal à 4,8.

**2- Dosage de la solution ( $S_2$ ) d'acide éthanoïque**

Le groupe dose un volume  $V_A = 20$  mL de solution ( $S_2$ ) par une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 10^{-2}$  mol/L.

Le pH du mélange est mesuré au fur et à mesure que l'on verse la solution de soude. Le graphe  $\text{pH} = f(V_B)$  est donné sur la *feuille annexe*.

**2.1** Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.

**2.2** Retrouver la valeur de  $C_2$ .

**2.3** Donner la nature (acide ou basique) du mélange obtenu à l'équivalence. Justifier la réponse.

**2.4** Retrouver graphiquement la valeur du  $\text{p}K_A$ .

**2.5** Choisir parmi les indicateurs colorés ci-dessous celui qui convient à ce dosage.

Justifier la réponse.

Indicateurs colorés	Hélianthine	Bleu de bromothymol (BBT)	Phénolphthaléine
Zone de virage	3,1 – 4,4	6,0 – 7,6	8,2 – 10

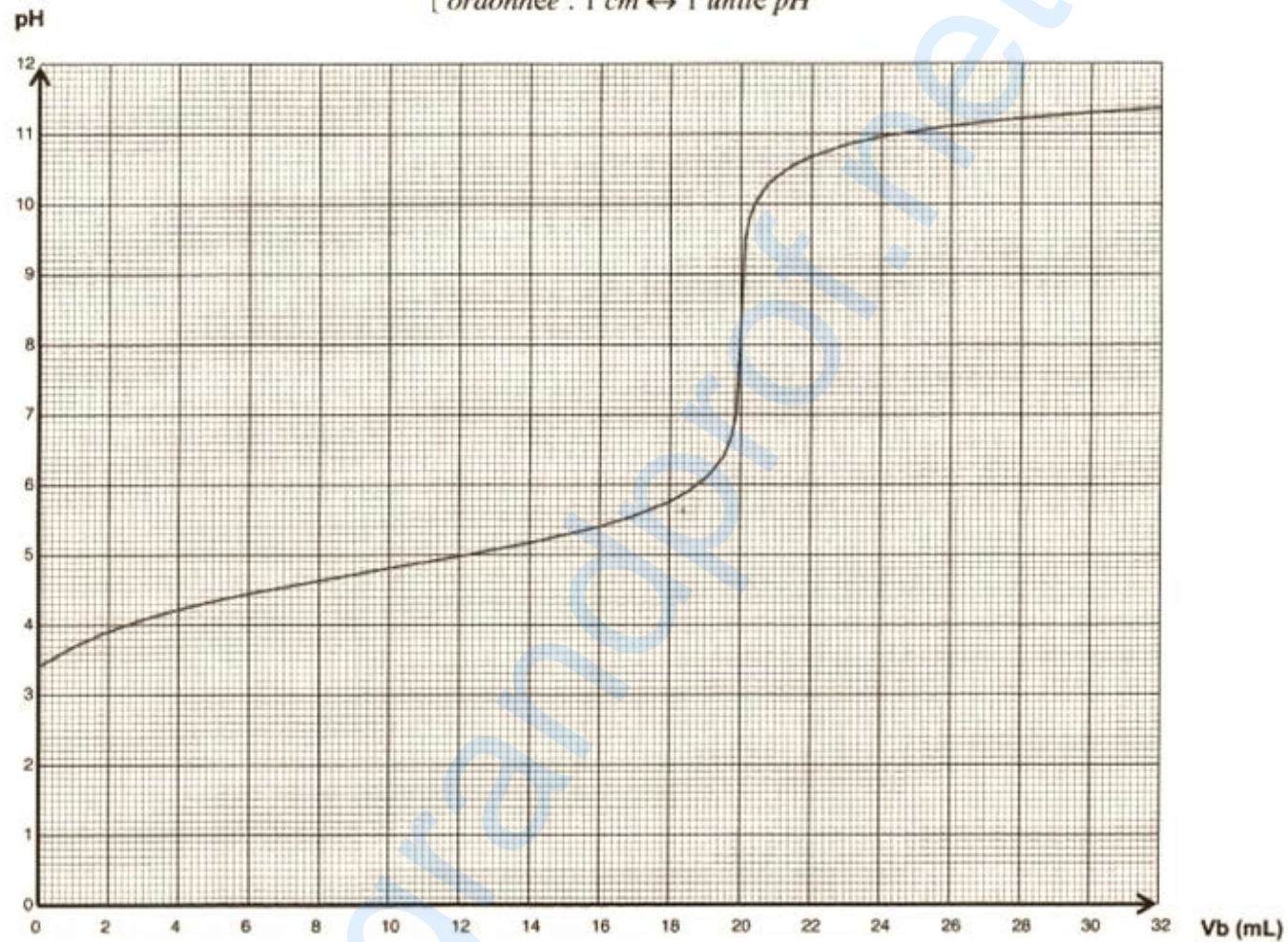
**EXERCICE 4** (5 points)

- 1- La combustion complète d'une mole d'un composé organique A, de formule brute  $C_xH_yO$  fournit quatre moles de molécules de dioxyde de carbone et quatre moles de molécules d'eau. La molécule de A renferme un seul atome d'oxygène.
- 1.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction.
  - 1.2 Montrer que la formule brute du composé A est  $C_4H_8O$ .
  - 1.3 Donner les formules semi-développées des différents isomères possibles de A.
- 2- Parmi ces différents isomères, un seul réagit avec la 2,4-D-N-P-H et donne un test négatif en présence de liqueur de Fehling.
- 2.1 Préciser la fonction chimique de cet isomère.
  - 2.2 Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère.
- 3- L'un des isomères de A, le butanal, est traité par une solution de permanganate de potassium acidifiée. Il donne un composé B.
- 3.1 Écrire la formule semi-développée et donner le nom du composé B.
  - 3.2 Le produit B réagit avec le pentachlorure de phosphore ( $PCl_5$ ) pour donner un composé organique C.
    - 3.2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
    - 3.2.2. Donner le nom du composé C.
- 4- On fait réagir l'éthanol sur le composé C. On obtient entre autres un composé organique D.
- 4.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction.
  - 4.2 Donner :
    - 4.2.1. le nom de cette réaction chimique ;
    - 4.2.2. les caractéristiques de cette réaction chimique ;
    - 4.2.3. le nom du composé organique D.
  - 4.3 On fait réagir également l'éthanol sur le composé B. On obtient entre autres le même composé organique D.
    - 4.3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
    - 4.3.2. Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

**Important :** À rendre avec la feuille de copie

FEUILLE ANNEXE / Exercice 3

Échelle :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{abscisse} : 1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ mL} \\ \text{ordonnée} : 1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ unité pH} \end{array} \right.$



Anonymat

J. 14 1362-B