

BACCALAURÉAT BLANC
SESSION AVRIL 2010

Coefficient : 4
 Durée : 3 H

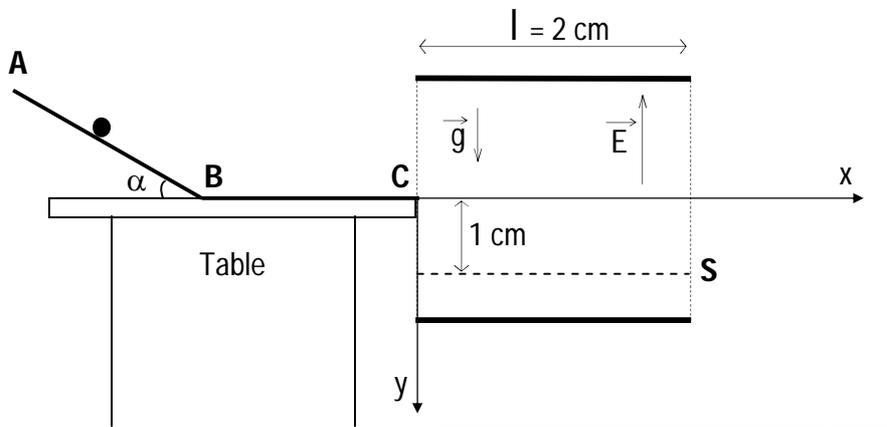
SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte trois (3) pages numérotées 1/3 ; 2/3 et 3/3
 Toute calculatrice est autorisée.

Exercice 1

Un corpuscule de masse m et de charge q considéré comme ponctuel, est lâché en A sans vitesse initiale. Il glisse le long d'un tremplin ABC (Voir figure ci-dessous)



Les forces de frottement sont assimilables à une force unique \vec{f} le long du trajet ABC. On admettra que le passage au point B ne modifie pas la valeur de la vitesse du corpuscule.

Données : $m = 10 \text{ g}$; $f = 10^{-2} \text{ N}$; $\alpha = 30^\circ$; $q = - 10^{-3} \text{ C}$
 $AB = BC = L = 50 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

1°/Déterminer :

- 1.1. L'accélération a_1 du corpuscule entre A et B.
- 1.2. L'accélération a_2 du corpuscule entre B et C.
- 1.3. La valeur V_B de la vitesse du corpuscule en B.
- 1.4. La valeur V_C de la vitesse du corpuscule en C.
- 1.5. La durée du parcours ABC.

2°/Au-delà du point C, le corpuscule quitte la table avec une vitesse $V_C = 7 \text{ m.s}^{-1}$ et évolue dans un espace où règnent deux champs uniformes. Le champ de pesanteur \vec{g} et le champ électrostatique \vec{E} .

On déduit le mouvement du corpuscule dans le repère orthonormé $(C_x ; C_y)$.

- 2.1. Établir les équations horaires du mouvement du corpuscule.
- 2.2. Donner l'expression littérale de l'équation de la trajectoire.
- 2.3. Déterminer la valeur de \vec{E} pour que le corpuscule sorte de l'espace champ \vec{E}

au point de sortie S d'ordonnée 1 cm.

Exercice 2

Un conducteur électrique rectiligne et homogène OA de masse $m = 12 \text{ g}$ et de longueur $\ell = OA = 40 \text{ cm}$ est suspendu par son extrémité supérieure O à un point fixe. Le conducteur peut tourner librement autour de O. Il fait partie d'un circuit électrique alimenté par un générateur de f.é.m E et de résistance interne $r = 0,1 \Omega$, qui fait circuler dans le circuit de résistance totale $R = 0,5 \Omega$ un courant électrique d'intensité $I = 10 \text{ A}$.

NB : On négligera les actions mécaniques du liquide sur le conducteur électrique.

1°/ On crée un champ magnétique \vec{B} uniforme et horizontal, dans lequel est placée une portion du conducteur électrique mobile en O, ainsi celui-ci s'écarte de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha = 10^\circ$ sous l'action d'une force électromagnétique.

- 1.1. Calculer la f.é.m du générateur qui alimente le circuit.
- 1.2. Déterminer le sens du champ magnétique \vec{B} pour que la tige soit déviée comme l'indique la figure ci-dessous.
- 1.3. Calculer la valeur du champ magnétique \vec{B} .

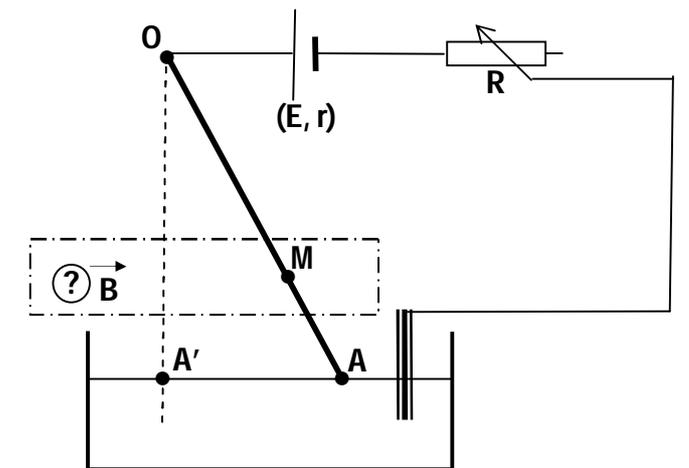
On a : $OM = d = 30 \text{ cm}$ où le point M est le point d'application de la force électromagnétique et le conducteur a une portion de longueur $\ell = 5 \text{ cm}$ située dans le champ magnétique au nouvel équilibre.

On prendra : la valeur du champ de la pesanteur de la terre $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

2°/ On fait varier l'intensité du courant électrique I dans le circuit.

Sachant que la distance OA' est égale à $\ell' = 38,5 \text{ cm}$:

- 2.1. Calculer la plus grande valeur que peut prendre l'angle α .
- 2.2. En supposant que ℓ et B ont les mêmes valeurs qu'à la question 1), calculer l'intensité du courant électrique qui permet d'obtenir une telle déviation.



Exercice 3

NB : Toutes les solutions sont à 25°C

L'hydroxylamine est une base faible, de formule moléculaire NH_2OH .

Un bécher contient 50 cm³ d'une solution d'hydroxylamine de concentration molaire C. On y verse progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C' = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1°/1.1. Rappeler la définition d'un acide et celle d'une base selon la théorie de Brönsted.
 1.2. Écrire l'équation bilan de la réaction entre l'hydroxylamine et l'acide chlorhydrique.

2°/Après addition de V (cm³) de la solution d'acide chlorhydrique, on mesure le pH du contenu du bécher. L'ensemble des résultats obtenus est consigné dans le tableau ci-dessous.

V (cm³)	0	0,5	1	2	2,5	3,5	4	4,5	4,8	5	5,2	5,5	6	7	8
pH	9	7,2	6,8	6,2	6	5,5	5,3	5	4,5	4	3,1	2,5	2,3	2	1,9

- 2.1. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume d'acide versé en respectant l'échelle suivante : 2 cm → 1 pH et 2 cm → 1cm³ de V versé.
 2.2. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence E à partir de la courbe.
 2.3. En déduire la concentration molaire C de la solution d'hydroxylamine initiale.
 2.4. Déterminer le pKa associé au couple (NH_3OH^+ / NH_2OH).

3°/ Déterminer le coefficient d'ionisation α de la solution d'hydroxylamine initiale.

Exercice 4

1°/Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un mélange de deux composés B et C.

Le composé B réduit le nitrate d'argent ammoniacal. Le composé C est soluble dans l'eau ; si l'on dissout 0,10g de C dans 50 cm³ d'eau distillée et que l'on ajoute quelques gouttes de phénophtaléine, il faut verser 9,8 cm³ de soude à 0,1 mol.L⁻¹ pour observer le virage au rose violacé de la solution. (C ne possède pas de fonction multiple)

- 1.1. Préciser la nature (fonction chimique) des composés A, B et C.
 1.2. Calculer la masse molaire moléculaire de C.
 En déduire les formules semi-développées possibles du composé A.
 Indiquer le nom de A, sachant que sa chaîne carbonée n'est pas ramifiée.

2°/Par action du pentachlorure de phosphore sur C, on obtient un composé organique D et deux composés minéraux.

- 2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
 2.2. Donner la formule et le nom de produits formés.

3°/D réagit à froid sur A pour donner un composé organique E.

- 3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
 3.2. Donner la formule et la fonction chimique de E.

On donne les masses molaires atomiques : $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$.