

BACCALAURÉAT BLANC
SESSION MAI 2018
Lycée Garçons de Bingerville

Coefficient : 4
Durée : 3H

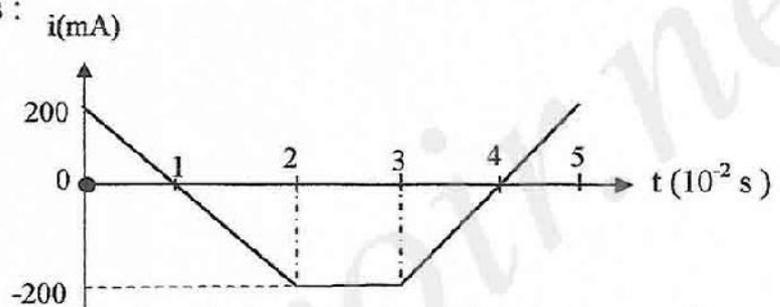
PHYSIQUE - CHIMIE

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte trois (03) pages numérotées 1/3 ; 2/3 ; 3/3
L'élève recevra deux feuilles de papiers millimétrés
Toute calculatrice est autorisée

EXERCICE 1 : (5points)

- Une bobine sans noyau de fer de longueur $\ell = 30$ cm, de rayon $r = 2,5$ cm et de résistance interne négligeable comporte $N = 6000$ spires uniformément enroulées.
 - Montre que cette bobine est un solénoïde.
 - Calcule son inductance L . On prendra $\pi^2 = 10$ et $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI.
- La bobine est maintenant traversée par un courant d'intensité i variable en fonction du temps comme l'indique la figure ci-dessous :

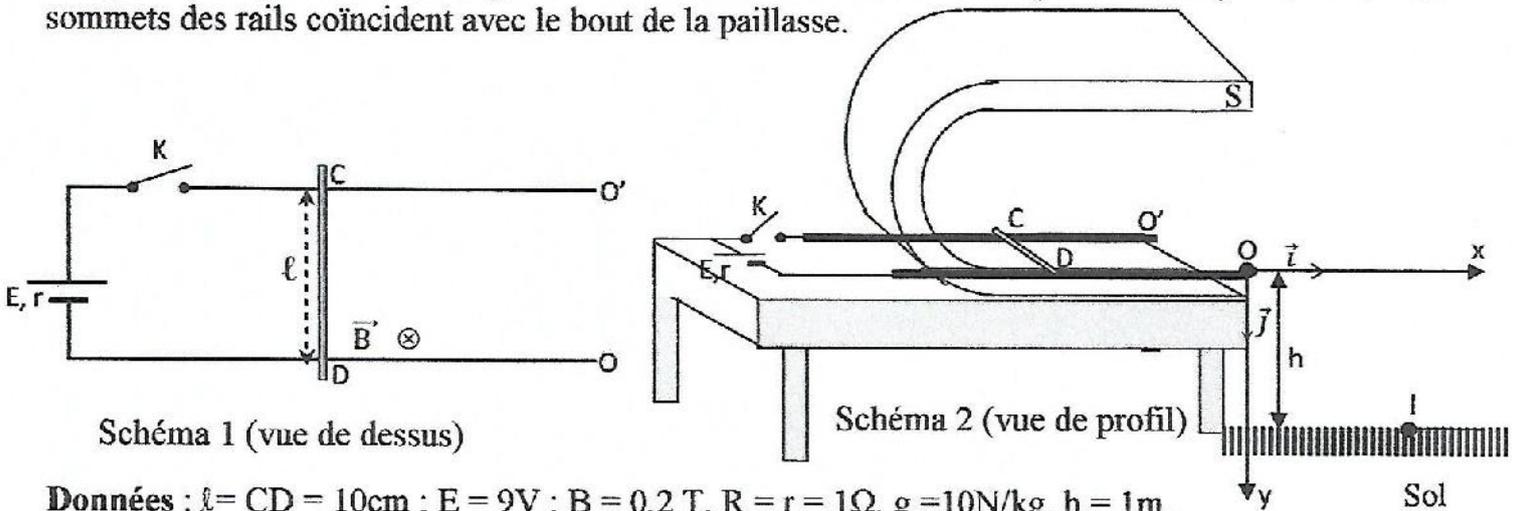


- Explique pourquoi la bobine est le siège d'un phénomène d'auto-induction entre $[0, 2\text{ms}]$ et $[3\text{ms}, 5\text{ms}]$.
 - Écris l'expression de la f.é.m. d'auto-induction e .
- Détermine la f.é.m. d'auto-induction e dans les différents intervalles de temps.
- On désigne par A et C les bornes de la bobine et on suppose le conducteur orienté de A vers C.
 - Détermine la tension $u_{AC}(t)$ appliquée entre les bornes de la bobine durant chacun des intervalles.
 - Représente graphiquement u_{AC} en fonction du temps.
Échelles : $2\text{cm} \rightarrow 10^{-2}\text{s}$ et 1cm pour $0,02\text{V}$.
 - Détermine l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine.

EXERCICE 2 : (5points)

Au laboratoire de physique du Lycée Garçons de Bingerville, un groupe d'élèves observe un dispositif constitué de deux rails conducteurs, parallèles, de résistance R , séparés par une distance ℓ , d'une tige métallique rigide, de masse négligeable, perpendiculaire aux rails, d'un générateur de

courant continu E , de résistance interne r et d'un aimant en U créant un champ magnétique uniforme \vec{B} . Les rails sont placés dans le plan horizontal au dessus d'une paillasse de hauteur h et la tige métallique (CD) peut glisser sans frottement sur les rails (voir schéma). O et O' les sommets des rails coïncident avec le bout de la paillasse.



Données : $l = CD = 10\text{cm}$; $E = 9\text{V}$; $B = 0,2\text{ T}$, $R = r = 1\Omega$, $g = 10\text{N/kg}$, $h = 1\text{m}$.

1. L'expérimentateur ferme l'interrupteur K :
 - 1.1 Dis ce que les élèves observent par rapport à la tige CD.
 - 1.2 Montre qu'une force est créée.
 - 1.3 Nomme cette force.
2. Représente sur le schéma 1 la force nommée au 1.3.
3. Après un déplacement de la tige la vitesse atteint la valeur $v = 0,5\text{ m.s}^{-1}$. Détermine :
 - 3.1 l'intensité du courant électrique dans le circuit électrique en utilisant la loi de Pouillet ;
 - 3.2 la valeur de la force nommée au 1.3
4. En O la tige quitte la paillasse avec la vitesse \vec{v}_0 horizontale de valeur $v_0 = 0,5\text{ m.s}^{-1}$ et tombe au sol (voir schéma 2).
 - 4.1. Établis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de la tige et en déduis l'équation cartésienne de la trajectoire dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .
 - 4.2. Détermine les coordonnées du point d'impact I de la tige sur le sol.

EXERCICE 3 : (5points)

En vue d'étudier l'évolution d'une réaction chimique entre un acide fort et une base faible, un groupe d'élèves d'une classe de terminale D du Lycée Garçons de Bingerville, prépare une solution S_1 d'acide chlorhydrique en dissolvant $v_g = 1,2\text{ L}$ du gaz chlorure d'hydrogène dans $V = 500\text{ mL}$ d'eau distillée. Avec un dispositif expérimental approprié, le groupe verse progressivement la solution S_1 d'acide chlorhydrique dans $v_b = 30\text{mL}$ d'une solution S_2 d'éthylamine de concentration molaire volumique C_b inconnue. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$v_a(\text{mL})$	0	5	9	15	16	17	18	19	20	21	25	30
pH	11,8	11,2	10,8	10,1	9,9	9,5	6,1	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7

Dans les conditions de l'expérience le volume molaire $V_m = 24\text{ L.mol}^{-1}$.

Données : $M_H = 1\text{ g/mol}$, $M_{Cl} = 35,5\text{ g/mol}$.

1. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental.
2. Écris :
 - 2.1. les équations des dissolutions des deux composés chimiques dans de l'eau pour obtenir les solutions S_1 et S_2 .
 - 2.2. l'équation-bilan de la réaction de dosage.
3.
 - 3.1 Trace le graphe $\text{pH} = f(V_a)$
Échelles : 1cm \leftrightarrow 2 mL, 1cm \leftrightarrow 1 unité de pH.
 - 3.2. Détermine graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.
 - 3.3. Montre que la concentration C_a de la solution S_1 est $C_a = 0,1 \text{ mol/L}$ et calcule la concentration C_b de la solution S_2 .
 - 3.4. Calcule les concentrations des espèces chimiques dans le mélange pour $v_a = 5 \text{ mL}$ et calcule le pK_a du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
4.
 - 4-1. Détermine graphiquement les coordonnées du point de demi-équivalence F et en déduis le pK_a du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
 - 4.2. Compare la valeur expérimentale du pK_a et la valeur théorique calculée.
 - 4.3. Donne le nom de la solution obtenue au point F et précise ses caractéristiques.

EXERCICE 4 : (5points)

Afin de déterminer la formule semi-développée et le nom d'un chlorure d'acyle et l'utiliser dans des réactions chimiques, deux élèves de terminale scientifique du Lycée Garçons de Bingerville, avec l'aide de leur Professeur de Physique - Chimie, font réagir $m_A = 1,85 \text{ g}$ d'un chlorure d'acyle A de formule R-COCl sur du méthanol. Ils obtiennent $0,73 \text{ g}$ de chlorure d'hydrogène et un composé organique C. ils font réagir ensuite le composé C et l'eau et obtiennent deux produits D et E. L'addition de quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) fait virer au jaune la solution de D.

Données : $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$, $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$.

1. Donne le nom et les caractéristiques de la réaction chimique qui a lieu entre A et le méthanol.
2. Écris l'équation-bilan de cette réaction.
3.
 - 3.1. Détermine :
 - 3.1.1. la quantité de matière de chlorure d'hydrogène obtenu ;
 - 3.1.2. la masse molaire moléculaire du chlorure d'acyle.
 - 3.2. En déduis la formule semi-développée et le nom :
 - 3.2.1. du chlorure d'acyle ;
 - 3.2.2. du composé C.
4.
 - 4.1. Nomme :
 - 4.1.1. la réaction chimique qui se produit entre C et l'eau.
 - 4.1.2. les composés D et E.
 - 4.2. Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique et donne ses caractéristiques.